

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Pasívní dřevostavba rodinného domu z prefabrikovaných panelů

Passive timber house made of prefabricated panels

Student:

Bc. Miloš Fícek

Vedoucí diplomové práce :

Ing. Jiří Labudek

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání diplomové práce

Student: **Miloš Fícek**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T040 Prostorové staveb
Téma: **Pasivní dřevostavba rodinného domu z prefabrikovaných panelů**
Passive timber house made of prefabricated panels

Zásady pro vypracování:

Pasivní dřevostavba rodinného domu z prefabrikovaných panelů – projekt pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Souhrnnou technickou zprávu

2. Stavební část

• Technická zpráva

• Výkresová část

- Koordinační situace 1 : 200, 1 : 250

- Základy 1 : 50

- Půdorysy jednotlivých podlaží, stropů a zastřešení 1 : 50

- Řez schodištěm 1 : 50

- Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50

- Pohledy 1 : 200 (1 : 100)

- Vybrané detaily

3. Stavební tepelná technika

- Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy a splnění porovnávacích ukazatelů

- Posouzení vybraných detailů

- Stanovení celkové energetické spotřeby stavby

- Výpočet denního osvětlení a proslunění objektu + bilance zasklení

4. Dokumentace zařízení pro vytápění s návrhem zdroje tepla :

- Technická zpráva

• Výpočet tepelného výkonu objektu

• Návrh a výpočet jednotlivých zařízení zdroje tepla

• Návrh a výpočet TV

- Výkresová část

5. Dokumentace zařízení pro zdravotně technické instalace:

Projekt vnitřního vodovodu:

- Technická zpráva

• Bilance potřeby vody

• Dimenzování rozvodů VV

- Výkresová část

Projekt vnitřní kanalizace

- Technická zpráva

• Bilance splaškových a dešťových vod

• Dimenzování rozvodů VK

- Výkresová část

Rozsah práce: dle směrnice děkanky č. 7/2011 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- было́ сже́днано, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- было́ сже́днано, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

ANOTACE:

Hlavním úkolem této diplomové práce je návržení a posouzení pasivní dřevostavby rodinného domu z prefabrikovaných panelů. Nejdůležitější částí tohoto návrhu je konstrukční řešení s minimalizací tepelných mostů. Cílem je splnění požadovaných ukazatelů podle platných norem a předpisu pro pasivní dům. Práce řeší také tepelně technické posouzení, přípravu teple vody, zařízení pro nucené větrání a vnitřní instalace. Navrhovaná stavba splnila všechny požadavky a lze ji označit za pasivní dům. Tato práce je zpracována v rozsahu 60 stran a 32 výkresů.

ANNOTATION :

The main objective of this thesis is the design and assessment of passive wooden house made of prefabricated panels. The most important part of this proposal is to design, minimizing thermal bridges. The aim is to meet the indicators required by applicable standards and regulation for passive house. Thesis also addresses the technical assessment of heat, hot water, equipment for mechanical ventilation and indoor plumbing. The proposed building has met all requirements and can be described as a passive house. This thesis is in the range of 60 pages and 32 drawings.

Obsah

1. ÚVOD	10
2. Charakteristika stavby pasivního domu z prefabrikovaných panelů	11
3. Průvodní správa.....	14
3.1 Identifikační údaje :	14
3.2 Údaje o stávajících poměrech staveniště	14
4. Souhrnná technická zpráva	17
4.1 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení	17
4.1.1 Zhodnocení staveniště.....	17
4.1.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby.....	17
4.1.3 Technické řešení stavby.....	18
4.1.4 Napojení stavby na dopravní infrastrukturu	18
4.1.5 Řešení technické infrastruktury	19
4.1.6 Poddolované a svážné území	20
4.1.7 Vliv stavby na životní prostředí a řešení její ochrany:	20
4.1.8 Řešení bezbariérového užívání stavby	21
4.2 Výsledky průzkumu a měření	21
4.2.1 Údaje o podkladech pro vytýčení stavby:	21
4.2.3 Vliv stavby na okolní pozemky a stavby ochrana okolí před negativními účinky.....	21
4.3 Mechanická odolnost a stabilita.....	22
4.4 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí.....	22
4.5 Bezpečnost při užívání.....	22
4.6 Ochrana proti hluku.....	23
4.7 Úspora energie a ochrana tepla	23
4.8 Přístup a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace	23
4.9 Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	23
4.10 Ochrana obyvatelstva.....	24
4.11 Inženýrské stavby	24
5. Technické a konstrukční řešení objektu	25
5.1 Účel objektu.....	25
5.2 Základy, výkopy	25
5.3 Svislé nosné konstrukce, příčky.....	26
5.4 Vodorovné nosné konstrukce.....	27

5.5 Schodiště	27
5.6 Střecha.....	27
5.7 Izolace.....	29
5.8 Podlahy, úpravy povrchů.....	29
5.9 Výplně otvorů	29
5.10 Klempířské práce	30
5.11 Osvětlení a větrání.....	30
5.12 Zdravotechnika	30
5.13 Elektroinstalace	30
5.14 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí.....	30
5.15 Způsob založení objektu.....	30
5.16 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí	31
5.17 Povinnosti při realizaci stavby	31
5.18 Zařízení bleskosvodů	33
5.19 Zařízení slaboproudé elektrotechniky.....	33
6. Stavební tepelná technika – požadavky na energetickou náročnost budovy a jejich splnění.....	34
6.1 Popis objektu stavby.....	34
6.2 Tepelně technické posouzení objektu.....	35
6.2.1 Teplotní faktor vnitřního povrchu	35
6.2.2 Součinitel prostupu tepla	36
6.2.3 Průvzdušnost	36
6.2.4 Kondenzace	37
6.2.5 Tepelní stabilita místnosti v letním období.....	38
6.2.6 Průměrný součinitel prostupu tepla.....	39
7. Návrh vnitřního vodovodu	40
7.1 Hydraulické posouzení	40
7.2 Vodovodní přípojka	41
7.3 Vnitřní vodovod.....	42
7.4 Zkoušení vnitřního vodovodu.....	42
7.5 Zařizovací předměty	43
8. Výpočet vnitřní kanalizace	44
8.1 Výpočet vnitřní kanalizace dle ČSN EN 12056-2.....	44
8.2 Dimenze kanalizačního potrubí.....	44
8.3 Kanalizační rozvody	44

8.3.1 Připojovací potrubí	45
8.3.2 Svislé odpadní potrubí.....	45
8.3.3 Větrací potrubí.....	45
8.3.4 Svodné potrubí	45
8.3.5 Dešťová kanalizace	45
8.4 Zkoušení vnitřní kanalizace	46
8.4.1 Technická prohlídka.....	46
8.4.2 Zkouška vodotěsnosti.....	46
8.4.3 Zkouška plynotěsnosti	47
8.5 Zařizovacích předmětů	47
9. Technická zpráva vzduchotechnika.....	48
9.1 Vstupní údaje.....	48
9.2 Návrh vzduchotechnické jednotky	48
9.3 Výpočet teploty přívodního vzduchu, objemu přívodního vzduchu	49
9.4 Rozvody vzduchu	50
9.5 Popis prvků	51
10. Návrh vytápění	52
10.1 Všeobecně	52
10.2 Technické řešení.....	52
10.2.1 Zdroj tepla	52
10.2.2 Podlahové vytápění	53
10.2.3 Spáry.....	54
10.2.4 Podlahové krytiny.....	54
10.2.5 Regulace podlahového topení.....	55
10.2.6 Potrubí.....	55
10.2.7 Ohřev TV	55
10.2.8 Armatury.....	55
10.2.10 Odvodnění a odvzdušnění	56
10.2.11 Hydraulické zaregulování	56
10.3 Expanzní zařízení	56
10.4 Bezpečnost a hygiena práce	57
10.5 Zkoušky zařízení.....	57
11. Světelně technická studie navrhované stavby.....	58
11.1 Sluneční záření a terminologie	58

11.1.1 Viditelné záření = světlo 380 - 770 nm	58
11.1.2 Infračervené záření 770 – 1400 nm.....	58
11.1.3 Denní osvětlení.....	58
11.1.4 Zraková pohoda	58
11.1.5 Proslunění.....	59
11.2 Posudek úrovně denního osvětlení.....	60
11.2.1 Předmět posudku	60
11.2.2 Popis situace.....	60
11.2.3 Požadavky na denní osvětlení budov	60
11.2.4 Metoda výpočtu denního osvětlení	60
11.2.5 Grafické výstupy z programu WLDS	61
11.3 Posudek úrovně proslunění obytných budov.....	62
11.3.1 Požadavky na proslunění obytných budov.....	62
11.3.2 Navrhovaná stavba	62
11.3.3 Metoda stanovení doby proslunění	62
11.3.4 Vyhodnocení doby proslunění v obytných místnostech navrhované stavby.....	62
11.4 Posouzení vlivu navrhované na zastínění stávající obytné zástavby z hlediska denního osvětlení	64
11.4.1 Požadavky na denní osvětlení budov	64
11.4.2 Metoda výpočtu denního osvětlení	65
11.5 Vyhodnocení.....	65
12. Závěr	66
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	67
Seznam výkresu:	70
Přílohy	71
Seznam použitého značení:.....	72

1. ÚVOD

Cílem této diplomové práce je vypracování projektové dokumentace k provádění stavby jako pasívní dřevostavby rodinného domu z prefabrikovaných panelů, dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb.

Diplomová práce obsahuje textovou a také výkresovou část. Textová část obsahuje jednotlivé technické správy k vnitřním instalacím vodovodu, kanalizace, přípravy teplé vody, vytápění a vzduchotechnických rozvodů. Obsahuje navržení konstrukčního složení stavby a ich tepelně technické posouzení i celého objektu a porovnání s normovými hodnotami. Posouzení objektu v programech WLDS a SunLis na osvětlení a proslunění obytných místností.

Součástí diplomové práce jsou i výkresy k jednotlivým kapitolám práce, prováděcí projekt, vodovod, kanalizace, vzduchotechnika, vytápění a přípojka plynu.

V přílohách práce jsou přiloženy výstupy z programů Stavební fyzika, Wlds a Sunlis a dále obsahuje podrobné výpočty k jednotlivým kapitolám diplomové práce.

2. Charakteristika stavby pasivního domu z prefabrikovaných panelů

Pasivní dům

ČSN platná od října 2011 73 0540 -2 charakterizuje pasivní domy následovně: „Jsou to budovy s roční měrnou potřebou tepla na vytápění nepřesahující 15 kWh/(m²a). Takto nízkou energetickou potřebu budovy lze krýt bez použití obvyklé otopné soustavy, pouze se systémem nuceného větrání obsahujícím účinné zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu (rekuperací) a malé zařízení pro dohřev vzduchu v období velmi nízkých venkovních teplot. Navíc musí být dosaženo návrhových teplot vnitřního vzduchu po provozní přestávce v přiměřené (a v projektové dokumentaci uvedené) době.“ Pasivní domy jsou domy se superizolačními konstrukcemi tvořící celou obálku budovy zamezující úniku tepla ven. Ve snaze eliminace potřeby tepla na vytápění roste význam tok ostatních energií v domě. Proto při návrhu pasivního domu se nesleduje jen energie potřebná na vytápění, ale energetické posouzení se provádí komplexně.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² K)]		
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy
	UN,20	Urec,20	Upas,20
Stěna vnější těžká	0,30	0,25	0,18 až 0,12
Stěna vnější lehká	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a se sklonem do 45° vč.	0,24	0,16	0,15 až 0,10

Větrání v budově	Doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu n50,N [h ⁻¹]	
	Úroveň 1	Úroveň 2
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní budovy)	0,6	0, 4

Hodnoty na úrovni 1 se doporučuje splnit vždy, hodnoty na úrovni 2 se doporučuje splnit přednostně.

Pasivní dům má několik základních znaků :

- dobrý architektonický návrh
- kompaktní tvar bez zbytečných výčnělků
- prosklené plochy jsou orientovány na jih
- kvalitní okna i rámy
- nadstandardní tepelné izolace a vzduchotěsnost domu
- důsledné řešení tepelných mostů
- regulace vytápění využívající tepelné zisky
- strojní větrání s rekuperací tepla
- klasický topný systém může zcela chybět
- spotřeba tepla na vytápění je max. 15 kWh/m² rok

Požadavky na splnění pasivních domů je splnění těchto hodnot :

- Potřeba energie pro vytápění (typického RD pro jenu rodinu) : kWh/m²a ≤ 15
- Obvodové steny (tloušťka izolace) : 0.13 W(m² K)

- Sřecha (tlouřka izolace) : 0,10 W(m² K)
- Podlaha na terěnu (tlouřka izolace) : 0,15 W(m² K)
- Okna : 0,80 W (m² K)
- Větrání : Komfortní ventilační systém s rekuperací tepla
- Emise CO₂(roční spotřeba energie litry palivového oleje/m² obytné plochy) : 2 kg/m²a

Technologie výroby prefabrikovaných panelů:

Dřevostavba je jedním z nejrozzumnějším řešením pasivního domu. Použití dřevostaveb na výstavbu bytových domů přestává být výsadou jen bývalé západní Evropy. Rozšiřování tohoto trendu lze v poslední době pozorovat i v ČR. Převážná většina bytových domů je realizována panelovým systémem, ať už panelovými rámovými konstrukcemi, nebo formou celoplošných panelů z lepeného vrstveného dřeva. Obálková konstrukce dřevostavby má nejlepší tepelněizolační vlastnosti, akumulací vlastnosti pak řeší těžká stěna nebo podlaha.

Výroba jednotlivých částí domu probíhá ve výrobních halách , kde se za pomoci moderní výrobní linky připravují obvodové stěny, stropy, příčky a všechny další komponenty vid obrázek číslo 1. Také do obvodových stěn se zde usazují okna a dveře jak je vidět na obrázku číslo 2. Hotové konstrukční prvky se převážně na místo stavby, kde se pomocí jeřábu usazují na hotovou základovou desku. [45]



Obrázek č. 1



Obrázek č. 2

3. Průvodní správa

3.1 Identifikační údaje :

Název stavby :	Pasivní dřevostavba rodinného domu z prefabrikovaných panelů
Místo stavby :	Sviadnov
Okres:	Frýdek Místek
Charakter stavby :	Pasivní dům
Katastrální úřad:	Frýdek – Místek
Kraj:	Moravskoslezský
Stupen PD:	Projektová dokumentace pro provádění stavby

Identifikační údaje projektanta:

Projektant:	Bc. Miloš Ficek
	Fakulta stavební, Ludvíka Podéště 1875/17,
	708 33 Ostrava – Poruba
Odborný konzultant:	Ing. Jiří Labudek
	Katedra prostředí staveb a TZB

3.2 Údaje o stávajících poměrech staveniště

Základní parametry objektu

Zastavěná plocha celkem: 142,3 m²

Obestavěný prostor: 1036,73 m³

Podlahová plocha celkem: 242,93 m²

Celkové náklady stavby: 7,1 mil. Kč

Údaje o pozemku :

Pozemek, na kterém má být vystavěna pasivní dřevostavba rodinného domu z prefabrikovaných panelů je v územním plánu veden jako stavební. Stávající pozemek není zastavěn žádnou stavbou, má parcelní číslo 368/18 v katastrálním území Sviadnov obce Sviadnov. Jde o pozemek s povolením pro výstavbu rodinného domu.

Předběžný průzkum

Byla provedena vizuální prohlídka parcely včetně sousedních zastavěných parcel a pozemků. Na parcele bylo provedeno měření výskytu půdního radonu s výsledkem nízkého výskytu. Na parcele byla provedena kopaná sonda do hloubky 1200mm při, které nebyla zastižena spodní voda. Dům bude umístěn na pozemku, kde k hranicím parcely jsou vedeny inženýrské sítě: vodovodní řád a elektřina, plyn.

Požadavky dotčených orgánů

Veškeré požadavky budou splněny.

Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Při zpracování projektu byly tyto požadavky zohledněny.

Podmínky regulačních plánů, územního rozhodnutí

Jedná se o území určené pro výstavbu rodinného domu určeného pro obytné účely.

Novostavba je v souladu s územním plánem. Ostatní požadavky budou splněny.

Údaje o napojení na technickou a dopravní infrastrukturu

Dopravní napojení:

Pozemek je přístupný se stávající obecní pozemní komunikace přes sníženou obrubu ulice Krátká, která se napojuje na ul. Staříčská. Stavební parcela je tedy přímo přístupná z ulice, která se nachází při severní straně pozemku.

Napojení na inženýrské sítě:

- Objekt RD bude napojen vodovodní přípojkou na veřejný vodovod.
- Objekt RD bude napojen přípojkou splaškové kanalizace na veřejnou splaškovou kanalizaci.
- Objekt RD bude napojen přípojkou elektro NN z veřejného distribučního vedení NN.

Přepokládána lhůta výstavby:

Přepokládané zahájení: 06/2013

Přepokládané ukončení: 10/2013

06/2012 – vytyčení inženýrských sítí, zaměření stavby, zaměření a provedení

výkopů

07/2013– zhotovení základů

07/2013– zhotovování prefabrikovaných dřevěných panelů stropu, obvodových a nosních konstrukcí rodinného domu v prostorech výrobní haly s usazením oken a dveří

08/2013 – 09/2013 - dovoz panelu na staveniště a uložení a spojení podle kladeckého výkresu za pomoci jeřábu.

Zhotovování :

- vnitřních příček z dřevěných konstrukcí
- podlahových konstrukcí
- vnitřních instalací

10/2013 – zateplení domu , dokončující práce (terénní úpravy, zhotovení omítek a nátěry, ...)

4. Souhrnná technická zpráva

4.1 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

4.1.1 Zhodnocení staveniště

Pozemek je mírně svažitého charakteru. Pozemek se nachází v lokalitě určené pro individuální výstavbu. Na pozemek bude sjezd z přilehlé komunikace, který bude sloužit po dobu výstavby jako přísunová cesta pro dopravu materiálu tak, aby se stavba mohla řádně a bezpečně provádět. Po dobu výstavby nesmí docházet k ohrožování a nadměrnému obtěžování okolí, zvláště hlukem, prachem apod., k ohrožování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, zejména se zřetelem na osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, dále k znečišťování pozemních komunikací, ovzduší a vod, k omezování přístupu k přilehlým stavbám nebo pozemkům, k sítím technického vybavení a požárním zařízením. Podzemní energetické, telekomunikační, vodovodní a stokové sítě v prostoru staveniště musí být polohově a výškově vyznačeny před zahájením stavby. Veřejná prostranství a pozemní komunikace se pro staveniště smí použít jen ve stanoveném nezbytném rozsahu a době. Po ukončení jejich užívání jako staveniště musí být uvedeny do původního stavu, pokud nebudou určeny k jinému využití.

4.1.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby

Urbanistické řešení stavby je v souladu se záměrem využití daného prostoru na parcele investora. Urbanisticky objekt RD doplňuje stávající individuální zástavbu v jejím okolí. Návrh architektonického řešení novostavby RD zohledňuje její umístění v daném prostředí a její začlenění do okolní zástavby. Novostavba RD je navržena v souladu příslušnými ustanoveními, Vyhl.č.501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území a Vyhl.269/2009Sb změna vyhlášky o obecných požadavcích na využívání území, zejména ustanovení §25 Vzájemné odstupy staveb.

Rodinný dům je řešen jako nepodsklepený dvoupodlažní s přilehlým jednopodlažním traktem, ve kterém se nachází obývací pokoj. Půdorys rodinného domu je tvaru dvou spojených obdélníků, z nichž je dům dělený do dvou traktů- hlavního dvoupodlažního a vedlejšího jednopodlažního, kde se nachází obývací pokoj. Střecha je pultová (sklon 6°), hlavní hřeben střechy je souběžný s komunikací. Výšky okapů jsou cca 6,7m a 3,5m nad terénem. Omítka fasády je provedena barvou šedou a bílou. Venkovní okna jsou v úpravě

dřevohliník VARION 4 Vetro-Design - dřevo/vysoce tepelně izolační pěna/Al jsou dřevo-hliníkové systémy Internorm vhodné vhodné pro nízkoenergetické a energeticky pasivní domy. Hliníkovým profilem na vnější straně získají okna snadno udržovatelné a povětrnosti odolné povrchy, venkovní vstupní dveře jsou typu HT 410 stejného materiálového složení jako okenní konstrukce. Vnitřní dveře jsou dřevěné. Střecha je pokryta falcovanou krytinou Ruuki Clasik Premium.

4.1.3 Technické řešení stavby

Objekt RD je založen na základových pásech v kombinaci s vyztuženou deskou. Konstruktivně se jedná o objekt montovaný s prefabrikovaných dřevěných panelů. Strop nad 1.NP je proveden z stropních nosníků Steico Ultralam. Nosná konstrukce střechy rodinného domu je tvořena krovem z fošen a pokryta falcovanou krytinou Ruuki Clasik Premium. Omítka fasády je provedena kontaktním zateplovacím systémem vč. zateplení soklu. Dělicí příčky budou zkonstruované přímo na stavbě z fošen 45x120mm a 45x90mm v osové vzdálenosti 625mm s vnitřní izolací Steico flex zabezení sádrovláknitou deskou Fermacell 15mm. Vnitřní omítky jsou provedeny v systému – Baumit - jemná štuková omítka, podhledy jsou ze sádrovláknitých desek. Klempířské prvky jsou provedeny z pozinkovaného plechu a eloxovaného hliníku.

4.1.4 Napojení stavby na dopravní infrastrukturu

Na pozemek bude proveden nový sjezd z přilehlé komunikace parc.č.368/19. Připojení novostavby RD na komunikaci svými parametry, provedením a způsobem připojení vyhovuje požadavkům bezpečného užívání staveb a bezpečného a plynulého provozu na přilehlých pozemních komunikacích. Splňuje též požadavky na dopravní obslužnost a přístup požární techniky. Při výjezdu budou trvale zajištěny dostatečné rozhledové poměry dle ČSN pro bezpečné vyjetí. (napojení na komunikaci je provedeno v přehledném úseku komunikace).

V místě nového sjezdu z komunikace je režim povrchových vod oddělen sníženou silniční obrubou. Vjezdová brána je otevírána dovnitř pozemku. Přístup a příjezd k rodinnému domu bude proveden komunikací (zpevněnou plochou) na stavební parcele investora ze zámkové dlažby, položené mezi zvýšené betonové krajníky osazené do betonu.

Složení konstrukce sjezdu z komunikace a manipulační plochy na parcele investora :

➤ zámková dlažba	60mm
➤ pískové lože	30mm
➤ struskový štěrk 0-32	270mm
Celkem	360mm

Součástí výstavby domu je manipulační plocha na pozemku investora, sloužící k odstavení osobního vozidla v klidu. Odstavná plocha na pozemku investora je navržena v souladu s Vyhl.č.501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území.

Sjezd z komunikace splňuje vyhlášku 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, „Podmínky pro připojování sousedních nemovitostí k silnicím a místním komunikacím“ zejména pak tyto podmínky :

- rozhled pro rozhodnutí najet na komunikaci
- rozhled uživatele komunikace alespoň pro zastavení vozidla; vozidlo, které zastaví při odbočování vlevo na sjezd, nebrání průjezdu ostatním vozidlům v přímém směru a je na něj výhled ze vzdálenosti nutné pro zastavení dalšího vozidla
- šířka sjezdu umožňuje vozidlům plynulé odbočení z místní komunikace a výjezd na ni
- sjezd je opatřen zpevněním (zámková dlažba), které vyhovuje předpokládanému zatížení dopravou, a umožňuje snadné čištění
- stavební uspořádání nového sjezdu zabraňuje stékání srážkové vody na komunikaci (kanálek napojený na dešťovou kanalizaci) a jejímu znečištění
- vlastník sjezdu nebo zajistí řádnou trvalou údržbu celého připojení nemovitosti na komunikaci v souladu s podmínkami MMK OMH.

4.1.5 Řešení technické infrastruktury

Objekt RD je napojen novou vodovodní přípojkou na veřejný vodovod HDPE 100 SDR 11 ,vedený v pozemcích místní komunikace. Přípojka je napojena pomocí navrtávacího pasu s uzávěrem se zemní soupravou a ukončena bude vodoměrnou soupravou v přízemí domu. Vodovodní přípojka je napojena na vodovodní řad vzdálený od objektu cca 10 m. Připojení je provedeno pomocí navrtávacího pasu s uzávěrem se zemní soupravou. Přípojka je vedena v hloubce min.1,2 m a je navržena z vysokohustotního polyetylénu HDPE PE 80 SDR 11 PN 12,5 , odpovídající rozměry a technickými parametry dle ČSN EN 12 201. Potrubí je

uloženo do pískového lože a obsypáno pískem do 0,1 m nad povrch potrubí. Nad pískový obsyp je natažen pruh signální fólie červené barvy. Minimální hloubka uložení potrubí je 1200mm.

Objekt RD bude napojen novou přípojkou splaškové kanalizace na veřejnou splaškovou kanalizaci, vedenou v pozemcích investora. Z objektu RD budou potrubím svedeny splaškové odpadní vody ležatou kanalizací do nové revizní PVC šachty, umístěné na parcele investora. Z této šachty budou gravitačním potrubím odváděny do splaškové kanalizace.

Ze střechy objektu RD a ze zpevněné plochy přes odvodňovací kanálek, budou potrubím svedeny dešťové odpadní vody ležatou kanalizací do nové revizní PVC šachty, umístěné na parcele investora. Z této šachty budou gravitačním potrubím odváděny do splaškové kanalizace.

Objekt RD bude napojen novou přípojkou elektro NN. Napojení na síť NN je realizováno z veřejného distribučního zemního vedení NN, vedeného v pozemku investora zemním kabelem. Elektroměrový pilíř +HDS budou umístěny na hranici pozemku investora. Přípojka elektro NN (od místa napojení po skříň HDS) - projektová dokumentace vč. realizace provede Distribuce ČEZ a.s.

4.1.6 Poddolované a svážené území

Novostavba RD resp. stavební parcela se nenachází na poddolovaném území.

4.1.7 Vliv stavby na životní prostředí a řešení její ochrany:

Výstavba RD nemá negativní vliv na životní prostředí. Stavba nepředstavuje vzhledem ke svému rozsahu a způsobu provedení prací významné riziko pro životní prostředí. Stavba bude prováděna v souladu s požadavky stávajících zákonů a nařízení. Rovněž provozování jednotlivých objektů po dokončení stavby nezvýší zátěž pro životní prostředí a bude splňovat veškeré požadavky na ochranu životního prostředí platné v České republice (zákon č. 17/1992 Sb. – o životním prostředí ve znění pozdějších předpisů, z.č. 114/1992 Sb. – o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů, z.č. 334/1992 Sb. – o ochraně zemědělského půdního fondu ve znění pozdějších předpisů, z.č. 100/2001 Sb. – o posuzování vlivů na životní prostředí, z.č. 185/2001 Sb. – o odpadech ve znění pozdějších předpisů, z.č.

254/2001 Sb. – vodní zákon, z.č. 76/2002 Sb. – o integrované prevenci, z.č.86/2002 Sb. – o ochraně ovzduší a navazujících vyhlášek a vládních nařízení).

4.1.8 Řešení bezbariérového užívání stavby

Vzhledem k účelu novostavby RD nevyplývají žádné požadavky z hlediska jejího užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

4.2 Výsledky průzkumu a měření

Staveniště bylo vyhodnoceno jako území s jednoduchými základovými poměry, novostavba RD je považována za nenáročnou, takže při dimenzování základů bude třeba postupovat podle zásad

Geotechnické kategorie. Stabilita území je vyhovující, v době průzkumu nebyly v okolním terénu pozorovány žádné známky jejího porušení ani projevy svahových deformací.

4.2.1 Údaje o podkladech pro vytýčení stavby:

Jako podklad pro vytýčení novostavby RD bude sloužit výkres situace, který byl zpracován na podkladu snímku z katastrální mapy příslušného území. Výškový systém byl zvolen místní. Vytyčování bude provedeno oprávněnou osobou v souladu s Ohlášením stavby. O provedeném vytyčení a o stabilizaci pevných bodů vyhotoví ten kdo vytyčení provedl vytyčovací protokol, který musí být ověřen podle zvláštního předpisu.

4.2.3 Vliv stavby na okolní pozemky a stavby ochrana okolí před negativními účinky

Po dobu výstavby RD ani při jejím dalším užívání její případné negativní účinky na okolní pozemky a stavby zejména pak : škodlivé exhalace,hluk, teplo, otřesy a vibrace, prach, zápach, znečišťování vod i pozemních komunikací a zastínění okolních budov nepřekročí limity uvedené v příslušných předpisech. Při vlastní realizaci by měla být upravena pracovní doba tak, aby probíhala v době od 7,00 hod do 21,00 hod. Během stavebních prací nesmí dojít ke znečištění komunikací, jejich odvodňovacích zařízení a poškození nebo zakrytí dopravního značení. Dodavatel musí zajistit pravidelné čištění vozovky od nečistot způsobených staveništní dopravou.

Po dokončení stavby nebude mít provozování novostavby negativní vliv na okolní pozemky a stavby na nich umístěné.

4.3 Mechanická odolnost a stabilita

Novostavba rodinného domu je navržena tak, aby zatížení a jiné vlivy, kterým je vystavena během výstavby a užívání při řádně prováděné běžné údržbě nemohly způsobit :

- náhlé nebo postupné zřícení, popřípadě jiné destruktivní poškození kterékoliv její části nebo přilehlé stavby.
- větší stupeň nepřípustného přetvoření (deformaci konstrukce nebo vznik trhlin), které může narušit stabilitu stavby, mechanickou odolnost a užitelnost stavby nebo její části, nebo které vede ke snížení trvanlivosti stavby,
- poškození nebo ohrožení provozuschopnosti připojených technických zařízení v důsledku deformace nosné konstrukce,
- ohrožení provozuschopnosti pozemních komunikací v dosahu stavby a ohrožení bezpečnosti a plynulosti provozu na komunikaci přiléhající ke staveništi,
- ohrožení provozuschopnosti sítí technického vybavení v dosahu stavby,
- poškození staveb například explozí, nárazem, přetížením nebo následkem selhání lidského činitele, kterým by bylo možno předejít bez nepřiměřených potíží nebo nákladů, nebo je alespoň omezit.

4.4 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Stavba je navržena, aby neohrožovala život, zdraví, zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí nad limity obsažené ve zvláštních předpisech.

4.5 Bezpečnost při užívání

Projektová dokumentace je navržena tak, že při užívání a provozu novostavby rodinného domu nedojde k úrazu uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, výbuchem uvnitř nebo v blízkosti navrženého rodinného domu, nebo k

úrazu způsobeným pohybujícím se vozidlem. Pro zajištění bezpečnosti provozu stavby nejsou navržena žádná zvláštní opatření.

4.6 Ochrana proti hluku

Novostavba RD je navržena tak, aby odolávala škodlivému působení vlivu hluku a vibrací. Stavba RD zajišťuje, aby hluk a vibrace působící na lidi a zvířata byly na takové úrovni, která neohrožuje zdraví, zaručí noční klid a je vyhovující pro obytné prostředí, a to i na sousedících pozemcích a stavbách.

4.7 Úspora energie a ochrana tepla

Jsou splněny požadavky na energetickou náročnost budovy vč. splnění porovnávacích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti budov. Novostavba RD je navržena s ohledem na tepelnou pohodu investora, a dále tak aby spotřeba energie na její vytápění splňovala současné požadavky šetření energií.

Stanovení celkové energetické spotřeby stavby (viz samostatná část projektové dokumentace „Průkaz energetické náročnosti budovy“).

4.8 Přístup a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Vzhledem k účelu novostavby RD nevyplývají žádné požadavky z hlediska jejího užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, včetně řešení přístupu, požadavky na komunikace, konstrukce a zařízení jsou upraveny zvláštním předpisem.

4.9 Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Na pozemku byl proveden průzkum výskytu půdního radonu s výsledkem nízkého rizika, z čehož nevyplývají žádné protiradonová opatření.

- Na stavební parcele nebyly zjištěny agresivní spodní vody.
- Na stavební parcele nebyla zjištěna seizmická aktivita.
- Stavební parcela se nenachází na poddolovaném území.

- Stavební parcela je dotčena ochrannými pásmy kanalizace, vodovodu ,plynovodu a vedení elektro NN, které budou respektovány.

4.10 Ochrana obyvatelstva

Situováním novostavby RD vč.jejího stavební řešení odpovídá urbanistickému a architektonickému charakteru prostředí a požadavkům na zachování pohody bydlení na okolních pozemcích. Umístěním novostavby RD a jejím následným provozem nebude nad přípustnou míru obtěžováno okolí, zejména v obyvatel v jejich obytném prostředí a ohrožována bezpečnost obyvatel a plynulost provozu na přilehlé pozemní komunikaci.

4.11 Inženýrské stavby

- Odvodnění území není nutné řešit.
- Zneškodňování dešťových odpadních vod bude zajištěno odváděním do veřejné splaškové kanalizace, zčásti pak vsakováním do travnatých ploch a dále do podloží na pozemku investora.
- Splaškové odpadní vody z objektu RD budou odváděny do projektované veřejné splaškové kanalizace.
- Zásobování vodou bude zajištěno vodovodní přípojkou, napojenou na projektovaný vodovod.
- Zásobování zemním plynem bude zajištěno STL plynovodní přípojkou, napojenou na projektovaný plynovod.
- Zásobování elektrickou energií bude zajištěno přípojkou elektro NN, napojenou na distribuční vedení NN.
- Řešení dopravy bude zajištěno novým sjezdem z přilehlé komunikace.
- Povrchové úpravy okolí stavby budou prováděny v minimálním rozsahu, kde budou upraveny povrchy narušené prováděním výkopových prací. Na sadové úpravy bude použit pouze nezávadný materiál neobsahující vodám závadné látky (stávající shrnutá ornice).
- Elektronické komunikace - odběr TV signálů vč. internetu bude možný vzduchem dle požadavku investora.

5. Technické a konstrukční řešení objektu

5.1 Účel objektu

- Novostavba RD bude využívána výhradně k bydlení.

Zásady architektonického, dispozičního řešení

Vstup do objektu je z severní strany chodníkem napojeným na komunikaci. Odtud je přes zádveří přístupna, technická místnost (v ní je osazena technologie vzduchotechniky pro vytápění a ohřev TUV a je zde umístěn domovní rozvaděč elektro) a šatna a dále hlavní komunikace v objektu – chodba, kterou lze charakterizovat také jako halu. Zde je umístěné schodiště do 2.NP, a dále je z haly přístup do obytné části – otevřené jídelny s kuchyní. Z prostoru chodby lze projít do místnosti ložnice v 1.NP a prostoru koupelny spojené s WC, sloužící primárně pro využití všech uživatelů. Z prostoru ložnice se vstupuje do místnosti šatny. Z této místnosti lze projít do koupelny, která je určena pro využití primárně uživateli ložnice. Z obývacího pokoje lze projít do zahrady. Chodba 1.NP je schodištěm tvaru U propojena s 2.NP.

V 2.NP se nachází sedm samostatných pokojů. Z prostoru schodiště a chodby je možné vstoupit přímo do tří obytných pokojů, relaxační místnosti, pracovny a koupelny. Z pokoje umístěného na západní straně je umístěn vstup do šatny.

5.2 Základy, výkopy

Před zahájením stavby musí být vytýčeny veškeré stávající inženýrské sítě a rozvody, které se vyskytují v místě samotné stavby tak aby nedošlo k jejich poškození. Před zahájením výkopů bude sejmuta ornice v tl.cca 250mm, která bude zpětně použita k zahradním úpravám. Ornice bude skladována na stavebním pozemku. Výkopy se provedou jako rýhy pro základové pásy. Výkopy budou provedeny strojně, začištění výklopů bude provedeno ručně. Základy jsou tvořeny základovými pásy z prostého betonu a betonovou deskou tl.150mm z betonu s vyztužením ocelovou sítí 100x100mm. Základové pásy budou založeny do nezamrzne hloubky.

5.3 Svislé nosné konstrukce, příčky

Obvodové nosné konstrukce jsou provedeny z montovaných s prefabrikovaných dřevěných panelů.

Skladba konstrukce obvodového pláště:

➤ tenkovrstvá omítka Baunit	
➤ perlínka	
➤ sádrovláknitá deska Fermacell	15 mm
➤ dřevěný rošt instalační předstěna 60x50 mm KVH, vyplněn izolací STEICO FLEX	60 mm
➤ sádrovláknitá deska Fermacel Vapor s parozabránou	15 mm
➤ dřevěný rám z I nosníku STEICOWall 200 mm SREICOultralam výplň z dřevovláknité izolace STEICO FLEX	200 mm
➤ cementovláknitá deska Fermacel HD	15 mm
➤ zateplovací systém STEICO protect	100 mm
➤ Silikon-silikátová omítka Baunit Granopor	
Celková tloušťka konstrukce	405 mm

Dělicí příčky budou zkonstruované přímo na stavbě z fošen 45x120mm a 45x90mm v osové vzdálenosti 625mm s vnitřní izolací Steico flex zabezení sádrovláknitou deskou Fermacell 15mm, dělené na nosné a nenosné dělicí příčky.

Nosné dělicí příčky budou tvořeny rámovou konstrukcí 45 x 120 mm KVH s izolací Steico Flex tl. 120 mm a oboustranně opláštěnou sádrovláknitou deskou tl. 15 mm.

Nenosné dělicí příčky budou tvořeny rámovou konstrukcí 45 x 90 mm KVH s izolací Steico Flex tl. 90 mm a oboustranně opláštěnou sádrovláknitou deskou tl. 15 mm. [35]

5.4 Vodorovné nosné konstrukce

Strop nad 2.NP bude proveden ze stropních nosníků Steico Ultralam.

Skladba konstrukce

➤ dřevotříska QSB Kronospan	22 mm
➤ izolační deska z dřevovláknité STEICO TOP 2x100mm	200 mm
➤ dřevotříska QSB Kronospan	22 mm
➤ Stropní dřevěný rám z SREICO Ultralam 60x240 mm	
výplň z dřevovláknité izolace STEICO FLEX	240 mm
➤ PE folie	0,2 mm
➤ instalační mezera s výplní izolace STEICO FLEX	80 mm
➤ sádrovláknitá deska Fermacell	12,5 mm
➤ sádrokartonová deska	12,5 mm
 Celková tloušťka konstrukce	 589 mm

5.5 Schodiště

Schodiště je navrženo třiramenné tvaru U uložené do stropu nad 1.NP. Schodišťové rameno má sklon 30°, výška stupňů je 180mm, šířka stupňů je 270mm. Výška zábradlí schodiště je 900mm. Podchodná výška schodiště je 2170mm. Schodiště je navrženo dle ČSN 73 4130 (platnost od 03/2010) Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky.

5.6 Střecha

Půdorys rodinného domu je tvaru dvou spojených obdélníků, z nichž je dům dělený do dvou traktů- hlavního dvoupodlažního a vedlejšího jednopodlažního, kde se nachází obývací pokoj.

Hlavní část domu je zastřešena falcovanou krytinou Ruuki Clasik Premium. Střecha je sedlová (sklon 6°), hlavní hřeben střechy je souběžný s komunikací. [46]

Skladba střešní konstrukce 2.N.P.

➤ krytina z falcovaného plechu RUKKI Classic Premium	1 mm
➤ kontra latě 22x1000	22 mm
➤ rošt z latí 40x60 mm	40 mm
➤ pojistná izolace	
➤ dřevotříska	22 mm
➤ Stropní dřevěný rám z SREICOultralam 60x200 mm	200 mm

Celková tloušťka konstrukce	283 mm
-----------------------------	--------

Řešení zastřešení vedlejšího jednopodlažního traktu je provedené pomocí pochůzí terasy.

Skladba konstrukce:

➤ dřevotříska QSB Kronospan	22 mm
➤ Stropní dřevěný rám z SREICOultralam 60x140 mm	
výplň z dřevovláknité izolace STEICO FLEX	140 mm
➤ dřevotříska QSB Kronospan	22 mm
➤ Stropní dřevěný rám z SREICOultralam 60x240 mm	
výplň z dřevovláknité izolace STEICO FLEX	240 mm
➤ PE folie	0,2 mm
➤ instalační mezera s vyplní izolace STEICO FLEX	80 mm
➤ sádrovláknitá deska Fermacell	12,5 mm
➤ sádrokartonová deska	12,5 mm
➤ Spádové klíny z dřevovláknitých desek	
➤ separační vrstva	
➤ štěrkové lože s dlažbou	

Celková tloušťka konstrukce	589 mm
-----------------------------	--------

5.7 Izolace

Vodorovná izolace objektu proti zemní vlhkosti ve složení hydroizolace 1x penetrační nátěr + SBS modifikovaný asfaltový pás ELASTEK 50 special mineral.

Střešní krytina je izolována pojistnou hydroizolační fólií.

Tepelné izolace podhledů v 2.NP je tvořena izolační deskou z dřevovláknité STEICO TOP 2x100mm a stropním dřevěným rámem z SREICOultralam 60x240 mm.

Tepelná izolace podlah 1.NP je řešena v systému Isover EPS Grey 100 a 2.NP je řešena vrstvou kročejové izolace z izolační desky z dřevovláknité izolace STEICO FLOOR.

Fasáda je zateplena deskami zateplovacího systému STEICO protect v tl.100mm s následnou povrchovou úpravou. Sokl objektu je zateplena deskami z nenasákavého extrudovaného polystyrénu v tl.50mm s následnou soklovou omítkou.

5.8 Podlahy, úpravy povrchů

Finální úpravy podlah budou provedeny dle požadavků na provoz, podlahy v celém objektu jsou použity keramické dlažby nebo laminátové podlahy. Vnitřní omítka tvoří silikon-silikátová omítka Baumit Granopor, obklady keramické, podhledy ve 2.NP jsou ze sádkartonových a sádrovláknitých desek Fermacell zavěšených na kovové podhledové konstrukci. Venkovní omítka je řešena jako kontaktní zateplovací systém složený z lepených fasádních desek systému STEICO protect v tl.100mm se ztužující mřížkou a následnou povrchovou úpravou se štukovou venkovní omítkou. Sokl budovy je zateplen hydrovzdornými deskami fasádního extrudovaného polystyrénu s povrchovou úpravou z soklové omítkoviny.

5.9 Výplně otvorů

Venkovní okna jsou opatřena trojskly v úpravě dřevohliník VARION 4 Vetro-Design dřevo/vysoce tepelně izolační pěna/Al jsou dřevo-hliníkové systémy Internorm vhodné pro nízkoenergetické a energeticky pasivní domy. Hliníkovým profilem na vnější straně získají okna snadno udržovatelné a povětrnosti odolné povrchy, venkovní vstupní dveře jsou typu HT 410 stejného materiálového složení jako okenní konstrukce. Vnitřní dveře jsou dřevěné.

5.10 Klempířské práce

Klempířské prvky - střešní žlaby a svody jsou provedeny z pozinkovaného plechu, veškeré oplechování je provedeno z eloxovaného hliníku.

5.11 Osvětlení a větrání

Všechny obytné místnosti jsou přímo osvětleny a větrány okny. Větrání je také zabezpečeno rekuperační jednotkou.

5.12 Zdravotechnika

Rozvody pitné vody budou provedeny v potrubí z polypropylénu. Teplá voda bude připravována zásobníku teplé vody ST 160 2E napojený na kondenzační plynový kotel JUNKERS CerapurSmart ZSB 14-3 C, který slouží k centrální přípravě teplé vody. Plynový kotel bude osazen v technické místnosti v 1. NP.

5.13 Elektroinstalace

Vnitřní rozvody NN budou provedeny dle platných ČSN ve standardním rozsahu a materiálech. Součástí budou rovněž rozvody telefonu a televizní antény dle požadavků investora.

5.14 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Energetická náročnost RD je tak ovlivněna navrženým tvarem budovy, jejím dispozičním řešením, orientací, velikostí oken, použitými materiály, použitými výrobky a vytápěcím systémem. Při návrhu budovy byly respektovány klimatické podmínky lokality (teplota vnějšího vzduchu a její kolísání, četnost převládajících větrů, mohutnost a četnost srážek). Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí na rozhraní vytápěného prostoru a vnějšího prostředí, popř. nevytápěných prostor viz samostatná příloha PD.

5.15 Způsob založení objektu

Dle vizuální prohlídky stavební parcely a s přihlédnutím na zkušenosti s okolní výstavbou je navržen způsob založení objektu jako základové pásy z prostého betonu v

kombinaci s betonovou deskou tl.150mm z betonu s vyztužením oc.sítí. Základové pásy budou založeny do nezamrzne hloubky.

5.16 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Realizací stavby nedojde k znečištění podzemních ani povrchových vod, ani ke zhoršení odtokových poměrů v předmětné lokalitě.

Veškeré případné manipulace s vodám závadnými látkami budou prováděny tak, aby nedošlo k úniku těchto látek do půdy, popř.k jejich nežádoucímu smísení se srážkovými nebo odpadními vodami.

5.17 Povinnosti při realizaci stavby

Čištění vozidel opouštějících staveniště a přilehlých komunikací, dojde-li vlivem výstavby k jejich znečištění

- zabránění vlivu přílišné prašnosti a hlučnosti při provádění stavebních prací
- dodržení veškerých dohod a nařízení investora, uživatele a ostatních zainteresovaných orgánů a organizací
- podzemní energetické, telekomunikační, vodovodní a kanalizační sítě v prostoru staveniště se vyznačí polohově a výškově nejpozději před předáním staveniště
- nebezpečná místa staveniště se dle potřeby zabezpečí, nebo označí výstražnými nápisy a zajistí proti přístupu nepovolaných osob
- provedou se opatření, která zabrání při provozu a plnění pohonných hmot mechanismů a dopravních prostředků úniků ropných látek do zeminy a podzemních vod ochranných pásmech vodních zdrojů pitné vody
- chránění vzrostlé zeleně v prostoru pracovních pruhů, hrazení výkopů a rýh
- zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků
- TKO ze zařízení staveniště budou vysypány do popelnice (kontejneru), které stavební firma bude odvázet.
- Případné větší úniky ropných látek nebo PHM je nutné považovat za havárii. Pak bude kontaminovaná zemina vybrána, uložena do zvláštních nádob a likvidována ve spalovně. Havárii je nutno nahlásit na Městský úřad – referát životního prostředí.

Roztřídění odpadů vzniklých stavební činností dle Vyhl.381/2001:

kód druhu	název druhu odpadu	kat.likvidace
03 01 05	hoblíny, odřezky,desky,piliny	0 skládka
17 02 02	sklo	0 sběrné suroviny
15 01 01	papírový, nebo lepenkový obal	0 sběrné suroviny
15 01 02	plastový obal	0 skládka
15 01 03	dřevěný obal	0 skládka
17 01 02	cihla	0 skládka
17 01 03	keramika	0 skládka
17 04 05	železo, ocel	0 sběrné suroviny

Investor je povinen zajistit manipulaci s odpadem dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb.

Nakládání s odpady:

Je vhodné, aby investor stavby při uzavírání smluv na dodávku stavby ve smlouvách zakotvil povinnost dodavatele stavby k likvidaci odpadů způsobené jeho činností. Tyto odpady budou likvidovány dodavatelem a provozovatelem stavby s organizacemi oprávněnými likvidovat vzniklé druhy odpadů. Smlouvy s likvidátory odpadů nutno uzavřít do termínu kolaudace stavby. Odpadový materiál, který má nebo může mít nebezpečné vlastnosti se odkládá do kontejnerů z nepropustného materiálu a s ochranou proti znečištění dešťových vod. Tyto kontejnery musí být umístěny tak, aby byly průběžně kontrolovatelné.

Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Projektová dokumentace je zhotovena v souladu s Vyhl.č.268/2009 Sb o technických požadavcích na výstavbu. Novostavba RD je navržena tak, že při respektování hospodárnosti bude vhodná pro zamýšlené využití a současně splňuje základní obecné požadavky, kterými jsou : [4]

- mechanická odolnost a stabilita

- požární bezpečnost
- ochrana zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí
- ochrana proti hluku
- bezpečnost při užívání
- úspora energie a ochrana tepla

Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

- Konstrukce základů a základové desky beton třídy B12,5 B20 (C16/20)
- Konstrukce stropu: stropní dřevěný rám z SREICOultralam 60x240 mm
- Svislé nosné konstrukce: dřevěný rám z I nosníku STEICOwall 200 mm
- SREICO ultralam výplň z dřevovláknité izolace STEICO FLEX

5.18 Zařízení bleskosvodů

Bude provedeno jednotné uzemnění zemním připojením na zemní zemnič s vazbou na hromosvodovou uzemňovací soustavu. Hromosvodová jímací hřebenová soustava je tvořena strojenými dráty FeZn 8mm. Obrysu domu vyhovují tři svody vedené na podpěrách s ochranným úhelníkem nad zemí. Bleskosvod musí být navržen dle ČSN EN 62 305 Bleskosvod a uzemnění objektu je dle ČSN 33 2000-5-54.

5.19 Zařízení slaboproudé elektrotechniky

Budou provedeny slaboproudé rozvody pro napojení telefonu, internetu, televizní antény a zabezpečovacího zařízení dle požadavků investora. Tyto rozvody nejsou součástí PD. V zádveří domu bude instalováno zařízení autonomní detekce a signalizace (požární hlásič).

6. Stavební tepelná technika – požadavky na energetickou náročnost budovy a jejich splnění

6.1 Popis objektu stavby

Rodinný dům je v pasivním standardu. Jedná se o dvoupodlažní pasivní dům, s možností využití dvougeneračního bydlení, který má pultovou střechu. Konstrukční systém bude realizován z dřevěných I – nosníků od firmy STEICO. Tepelná izolace, kterou bude vyplněna bude typu STEICO FLEX tl. 200 mm, z vnitřní strany osazeny sádrovláknitou deskou Fermacell Vapor tl. 15 mm, opatřeny SDK předstěnou, vyplněnou izolací STEICO FLEX tl. 60 mm. Z vnější strany bude stěna osazena cementovláknitou Fermacell HD a kontaktním zateplovacím systémem z dřevovláknité desky tl. 100 mm STEICO protect bude osazena z vnější strany steny, opatřena tenkovrstvou silikon-silikátovou omítkou Baunit Granopor

Na podlaze bude základová deska z betonu C 16/20 tl. 150 mm . Bude nanášena penetrace a hydroizolace proti zemní vlhkosti, osazena tepelná izolace Isover EPS Grey 100 tl. 250 mm, která bude položena ve třech vrstvách po 100 mm, dále se na poslední vrstvě se osadí sádrovláknitá podlahová deska Fermacell 2E22 o tl. 25 mm. Na podlahové lepidlo Fermacell se položí systémová deska podlahového vytápění Gabotherm KB 12 tl.18mm, po položení potrubí teplovodního vytápění se na podlahové lepidlo nalepí podlahová sádrovláknitá deska Fermacell 2E22 o tl.25mm., na kterou se pak položí příslušná nášlapná vrstva.

Koupelna bude opatřena nášlapnou vrstvou na sádrovláknité desky Fermacell lepidlem a dlažbou.

Strop , který se nachází na druhém podlaží bude poskládán z dřevěných trámů, který bude mít tepelnou izolaci tl. 240mm typu STEICO FLEX + 200mm STEICO TOP

Střecha rodinného pasivního domu bude pultová. Pult bude vytvořen provětrávanou vzduchovou mezerou. Vzduchová mezera pak oddělí hlavní ochlazovanou konstrukci od

styku se střešou. Výhodou této vzduchové mezery může být hlavně v zimním období , kdy nneuniká tolik tepla.

6.2 Tepelně technické posouzení objektu

Navržený objekt pasivního rodinného domu je posuzován dle vyhlášky 148/2007 Sb. [3]

6.2.1 Teplotní faktor vnitřního povrchu

„Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že na jejich vnitřním povrchu nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstů plísní“. Požadavek , který se řídí dle vyhlášky 148/2007 Sb. [3]

Tento požadavek se posuzuje přes hodnotu f_{Rsi} – teplotní faktor vnitřního povrchu , při posouzení konstrukce rizik kondenzace vodní páry a výskytu plísní na vnitřním povrchu stavební konstrukce.

Pro neprůsvitné konstrukce je požadavek na teplotní faktor je za vyloučení vzniku plísní je pokládána relativní vlhkost vnitřního prostředí povrchu 80%. Jestli je povrchová relativní vlhkost nižší jak 80 %, tak vznik plísní se může téměř vyloučit. Jiné je to u oken , kde je důležité kritérium vyloučit kondenzaci vodný páry. Relativní kritická vlhkost je pro vyloučení povrchové kondenzace je 100%., ke které na povrchu konstrukce nedochází. Toto posouzení se hodnotí a řídí dle ČSN 73 0540-2 Důležité je také splňovat podmínku pro konstrukce v běžných prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu do 60%. [11]

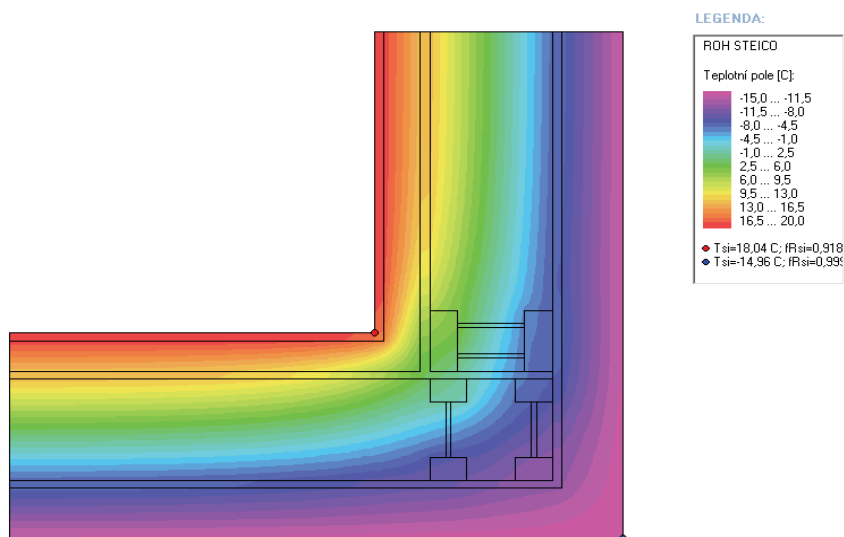
$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} [-]$$

f_{Rsi} – teplotní faktor vnitřního povrchu

$f_{Rsi,N}$ - požadovaný teplotní faktor vnitřního povrchu

Stavební konstrukce a její styky dle ČSN 73 5040-2 [13] vyhovují.

Obr. 5.1 Styk stěna - stěna - příloha č.3



6.2.2 Součinitel prostupu tepla

„Stavební konstrukce mají nejvýš požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla“. Požadavek, který vychází z vyhlášky 148/2007 Sb. §4. Součinitelem prostupu tepla U a tepelným odporem R charakterizujícími tepelné izolační vlastnosti stavebních konstrukcí. Patří mezi základní veličiny, které charakterizují tepelné izolační vlastnosti konstrukcí. Je důležité aby, byla splněná podmínka pro všechny stavební konstrukce dle ČSN 73 0540-2 [11]

$$U \leq U_N \quad [W/m^2K]$$

U = součinitel prostupu konstrukce W/m²K

U_N = je jeho normou požadovaná hodnota

6.2.3 Průvzdušnost

Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou

celkovou průvzdušností obálky budovy“ Vyhláška 148/2007 Sb. § 4. Při pasívním domě musí být zajištěná minimální hygienická výměna vzduchu okna vzduchotěsné a taky dveře musí být zaizolovaná, vše musí být dle ČSN 73 0540 – 3. Navrhnutá vzduchotechnika je zajištěná jednotkou DUPLEX RK4 –EC, která má za úlohu minimální přírůdky vzduchu do místnosti.

Součinitel spárové průvzdušnosti funkčních spár i_{LV} v $m^3/(s.m.Pa^{0,67})$, který se musí řídit dle SN 73 0540-3 a také musí u vyplnění otvorů a obvodových plástů splňovat podmínku:

$$i_{LV} \cdot i_{LV,N} [m^3/(s.m.Pa^{0,67})]$$

i_{LV} - součinitel spárové průvzdušnosti $m^3/(s.m.Pa^{0,67})$

$i_{LV,N}$ - požadovaná hodnota součinitele spárové průvzdušnosti $m^3/(s.m.Pa^{0,67})$

Celkovou průvzdušnost obvodového pláště ověřuje dle výměny vzduchu n_{50} při talkovém rozdílu 50 Pa, v h^{-1} . Podle normy by se měly splnit podmínky

$$n_{50} \leq n_{50,N} [h^{-1}]$$

n_{50} – intenzita výměny vzduchu při talkovém rozdílu 50 Pa, v h^{-1}

$n_{50,N}$ - doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu při talkové rozdílu 50 Pa, v h^{-1}

$n_{50,N}$ u pasívních domů by nemělo přesáhnout $0,6 h^{-1}$. [11]

6.2.4 Kondenzace

„Uvnitř stavebních konstrukcí nedochází ke kondenzaci vodní páry a nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti“. Požadavek, který vychází z vyhlášky 148/2007 Sb.

Podle ČSN 73 0540-2 se musí splnit následující podmínky :

- Zkondenzovaná vodní pára nesmí ohrozit požadovanou funkci konstrukce

$$M_c < M_{c,N}$$

- Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu

$$M_c < M_{ev} [kg/(m^2.a)]$$

- Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,10 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu

Tab. č. Stav kondenzace

Typ konstrukce	Stav kondenzace (splňuje/nespĺňuje) $M_{c,a}$ [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$]
Obvodová stěna - 1.NP	splňuje
Obvodová stěna – 2.NP	splňuje
Obvodová stěna - garáž	splňuje
Podlaha 1.Np – koupelna	splňuje
Strop 1.NP – pokoje	splňuje
Strop 1.NP – koupelna	splňuje
Strop 2.NP	splňuje

Hodnoceno programem TEPLO 2010

Stavební konstrukce podle ČSN 73 5040-2 nekondenzuje.

6.2.5 Tepelní stabilita místnosti v letním období

V navrženém pasivním rodinném objektu hodnotí způsobilost stavební části budovy spolu s vhodným větráním vzdorovat přehřívání v letním období bez působení klimatizační soustavy. Letní tepelní stabilita se může posoudit podle nejvyšší denního vzestupu teploty nebo podle nejvyšší denní teploty, která je v místnosti, kdy se hodnotí nejvyšší denní teplota. Požadavek je splněn pokud

$$\Theta_{\text{aim,max}} \leq \Theta_{\text{aim,max,N}}$$

$\Theta_{\text{aim,max}}$ – nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti

$\Theta_{\text{aim,max,N}}$ - je požadovaná hodnota nejvyššího denního vzestupu teploty vzduchu v místnosti v letním období, ve $^{\circ}\text{C}$

6.2.6 Průměrný součinitel prostupu tepla

„Budova má nejvýše požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy“. Požadavek dle vyhlášky 148/2007 Sb. Tento požadavek vyjadřuje základní vliv na energetickou náročnost budovy. Průměrný součinitel prostupu tepla je podíl měrné ztráty prostupem tepla ve W/K a plochou ochlazované obálky budovy v m². [3]
Pro splnění je důležité aby platilo :

$$U_{em} \leq U_{em,N} \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

U_{em} - průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy W/m².K

$U_{em,N}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy W/m².K

Navržený rodinný pasivní dům se hodnotí s přesným zadáním lineárních tepelných mostů, které jsou spočteny v programu AREA 2010, Pro výpočet ztrát je nutno zahrnout nulové hodnoty místo záporných. [29]

Dalším teda druhým způsobem výpočtu se hodnoty tepelných mostů nezahrnují s přesnou hodnotou, ale jen činitelem , který vyjadřuje vliv tepelných mostů na součinitel prostupu tepla ve W/m²K. Podle výpočtu můžeme zhodnotit , že po posouzení snižuje tepelnou ztrátu objektu.

Typ výpočtu	Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [W/m ² K]	Požadovaná hodnota U_{em} [W/m ² K]	Vyhodnocení (vyhovuje/ nevyhovuje)
Korekční činitel vlivu tepelných ztrát	0,19	0,52	vyhovuje
Vliv tepelných ztrát přesně dle Psi	0,19	0,52	vyhovuje

Hodnoceno programem ZTRÁTY 2010 příloha č.2

Obálka budovy v obou případech dle vyhlášky ČSN 73 0540-2 vyhovuje.

7. Návrh vnitřního vodovodu

7.1 Hydraulické posouzení

$$p_s < p_r \text{ [kPa]}$$

$$p_s - \text{tlakové ztráty [kPa]}$$

$$p_s = p_{s1} + p_{s2}$$

$$p_{s1} - \text{ztráta třením v potrubí}$$

$$p_{s1} = 54,75 \text{ kPa}$$

$$p_{s2} - \text{tlaková ztráta místními odpory} \Rightarrow \text{zjednodušený výpočet tlakových ztrát místními odpory:}$$

$$p_{s2} = 1,3 \cdot p_{s1} \text{ lze použít pro světlosti potrubí do DN50, je-li splněna podmínka:}$$

$$p_{dis} - p_v > 2,5 \cdot p_{reg}$$

$$p_{dis} - \text{přetlak na začátku posuzovaného vodovodu (v místě napojení přípojky na vodovodní řád)}$$

$$p_{dis} = 250 \text{ kPa}$$

$$p_{reg} - \text{požadovaný přetlak před nejnepříznivější umístěnou výtokovou armaturou}$$

$$p_{reg} = 50 \text{ kPa}$$

$$p_v - \text{ztráty geodetickou výškou}$$

$$p_v = h \cdot g \cdot \rho \text{ [MPa]}$$

$$h - \text{svislá vzdálenost mezi začátkem a koncem posuzovaného potrubí [m]}$$

$$g - \text{gravitační zrychlení [m.s}^{-2}\text{]}$$

$$\rho - \text{hustota vody [kgm}^{-3}\text{]}$$

$$p_v = 4,21 \times 9,81 \times 998 = 42,12 \text{ kPa}$$

$$\text{Podmínka: } 250 - 42,12 > 2,5 \times 50$$

$$208,88 > 125$$

Vyhovuje

$$\Rightarrow \text{tlaková ztráta}$$

$$p_s = 1,3 \times p_{s1} = 1,3 \times 54,75 = 71,17 \text{ kPa}$$

$$p_r - \text{zbytný přetlak [MPa]}$$

$$p_r = p_{dis} - p_{reg} - p_v$$

Zbytný přetlak: $p_r = 250 - 50 - 41,12 = 158,88 \text{ kPa}$

$$p_s < p_r \text{ [kPa]}$$

$$71,17 \text{ kPa} < 158,88 \text{ kPa}$$

Vyhovuje

7.2 Vodovodní přípojka

Vodovodní přípojka se dimenzuje podle ČSN 73 6655. Při stanovování průtoku a jmenovité světlosti potrubí se musí přihlídnout také k ČSN 73 0873. Celá vodovodní přípojka po uzavěr před vodoměrem se má navrhovat o jedné jmenovité světlosti.

Vodovodní přípojka

Vodovodní přípojka je napojena na vodovodní řad vzdálený od objektu cca 10 m. Připojení je provedeno pomocí navrtávacího pasu s uzavěrem se zemní soupravou. Přípojka je vedena v hloubce min. 1,2 m a je navržena z vysokohustotního polyetylenu HDPE PE 80 SDR 11 PN 12,5, odpovídající rozměry a technickými parametry dle ČSN EN 12 201. Potrubí je uloženo do pískového lože a obsypáno pískem do 0,1 m nad povrch potrubí. Nad pískový obsyp je natažen pruh signální fólie červené barvy.

Výkop pro přípojku bude prováděn v rostlém terénu se svahováním. Při výkopových pracích by nemělo dojít ke křížení se žádným stávajícím vedením. Před zahájením výkopu musí být tato informace ověřená hloubka výkopu bude upřesněná až po odkrytí stávajícího vodovodního šoupátka. Zvýšená hladina spodní vody se nepředpokládá. Potrubí bude stoupat směrem k objektu ve spádu 2%.

Na přípojce musí být před jejím konečným obsypem provedená zkouška těsnosti. O jejím průběhu musí být vystaven protokol. Ke kolaudaci musí být předložen rozbor vody. Celá vodovodní přípojka vč. vnitřního vodovodu musí být před zprovozněním propláchnuta a dezinfikován. Přebytková zemina bude odvezena na skládku. Délka přípojky je cca 10 m.

7.3 Vnitřní vodovod

Studená pitná voda bude do objektu přivedená novou přípojkou vody z trub HDPE PE 80 SDR 11 PN 12,5

Teplá voda bude připravována zásobníku teplé vody ST 160 2E napojený na kondenzační plynový kotel JUNKERS CerapurSmart ZSB 14-3 C, který slouží k centrální přípravě teplé vody. Plynový kotel bude osazen v technické místnosti v 1. NP.

Rozvody vody budou provedeny z PE trubek.

Potrubí pro teplou vodu se izoluje pomocí návlečkové hadice proti tepelným ztrátám, potrubí studené vody se izoluje proti tepelným ziskům a proti orosení potrubí. Použita izolace MIRELON jak pro stoupající tak i ležaté potrubí.

Zdrojem vody je veřejný vodovodní řád HDPE PE 100 SDR, na který je napojena vodovodní přípojka pomocí navrtávky. [9]

7.4 Zkoušení vnitřního vodovodu

Vnitřní vodovod se musí po dokončení montáže prohlédnout a tlakově odzkoušet. Poprvé bude tlaková zkouška provedena bez zařizovacích předmětů, pojistných ventilů a výtokových armatur potrubí.

Druhá konečná tlaková zkouška bude provedena po montáží všech pojistných a výtokových armatur, včetně zařízení na ohřev teplé vody. Pro provedení tlakových zkoušek můžou být rozvody v drážkách zaizolovány a zazděny. Před uvedením do provozu se musí vnitřní vodovod propláchnout a desinfikovat. Poté se provede zápis o zkoušce potřebný ke stavebnímu povolení.

Vypočet dimenze a tlakových ztrát v potrubí vnitřního vodovodu v příloze č.4. [8]

Výpočet potřebí teplé vody příloha č.5. [7]

7.5 Zařizovací předměty

WC – kombinační klozet s hlubokým splachováním se šikmým odpadem, výrobce JIKA, set LYRA, armatura - rohový ventil

U – umyvadlo 50cm, výrobce JIKA, set LYRA, armatura – mísící baterie páková

VA – vana RIGA 1700x700x390mm, výrobce JIKA, armatura – mísící baterie s ruční sprchou

DJ – dřez kuchyňský, armatura – mísící baterie páková

MN – myčka nádobí Electrolux ESF 6280, armatura – ventil se zpětným ventilem

AP – automatická pračka Gorenje WS 41101, armatura – ventil se zpětným ventilem

8. Výpočet vnitřní kanalizace

8.1 Výpočet vnitřní kanalizace dle ČSN EN 12056-2

Je navržen systém I. vnitřní kanalizace, což je systém s jedním odpadním potrubím a s částečně plněným připojovacím potrubím. Částečně plněná připojovací potrubí jsou navržena na stupeň plnění 0,5.

8.2 Dimenze kanalizačního potrubí

Obecné ustanovení

Základní posuzovací vzorec dle ČSN EN 12056-2.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\Sigma DU}$$

Q_{\max} - maximální hodnota průtoku v ls^{-1}

Q_{ww} - předpokládaný průtok odpadních vod v ls^{-1}

K - součinitel odtoku (bez rozměru)

ΣDU - součet výpočtových odtoků v ls^{-1}

Pozn. Nejmenší dovolená jmenovitá světlost při napojení záchodové mísy je DN 100.

Byla navržena splašková a venkovní dešťová kanalizace. Všechna potrubí jsou navržena dle platných norem. Potrubí jsou opatřena čistícími kusy a jsou řádně odvětrána. Podrobný výpočet odpadního a dešťového potrubí v příloze č.6

8.3 Kanalizační rozvody

Kanalizace řeší odvod splaškových vod z koupelen, toalet, kuchyní, kotelny a také dešťovou kanalizaci, která odvádí dešťové vody ze střechy objektu.

8.3.1 Připojovací potrubí

Kanalizační přípojka kanalizace je napojena na veřejnou kanalizaci vzdálenou od objektu cca 10,0 m. Připojovací potrubí je tvořeno z PVC KG potrubí. Je navrženo dle výkresů v min. spádu 2% v hloubce cca 1,5 m pod terénem a napojuje se na veřejnou kanalizaci z PVC 300. dimenze potrubí jsou označeny ve výkresech.

8.3.2 Svislé odpadní potrubí

Svislé odpadní potrubí je navrženo z polypropylénového potrubí HT- Systém. Potrubí je vedeno ve instalačních příčkách obvodových zdi a v příčkách tl.120 a 150mm.1m nad úrovní nejnižšího podlaží jsou umístěny čistící kusy. Svodné potrubí se bude nacházet v úrovni základů, prostupy základy budou provedeny pomocí chrániček, které budou vyplněny trvale pružným tmelem, tak aby vlivem sedání objektu nedošlo k porušení kanalizačního potrubí. Dimenze potrubí jsou vypočteny v příloze a označeny ve výkrese.

8.3.3 Větrací potrubí

Větrací potrubí má stejnou dimenzi jako svislé odpadní potrubí a je vyvedeno nad úroveň střešního pláště a to do výšky 600mm. Dvě větve je opatřeny přívzdušňovacím ventilem (přísávací ventil) HL 900N.

8.3.4 Svodné potrubí

Svodné potrubí je navrženo z potrubí PVC-KG DN150 a DN100 - KG Systém. Je vedeno v celém rozsahu v zemině pod úrovní podlahy v nejnižším podlaží objektu. Potrubí je ve sklonu 2%. Budou uloženy na pískové lože tl.100 mm a pískem budou obsypány do výšky 200mm nad horní hranou potrubí. Zásyp bude proveden zeminou se zhutněním. Výkop bude prováděn v rostlém terénu se svahováním. Zvýšená hladina spodní vody se nepředpokládá. Přebytečná zemina bude odvezená na skládku.

Revizní šachtice je 3,35 m od obvodové zdi v hloubce cca 1,8 pod rostlým terénem.

8.3.5 Dešťová kanalizace

Střecha bude odvodněná přes lapače střešních splavenin HL 600 DN 100. Pro dešťovou kanalizaci je navrženo potrubí PVC-KG DN 100 osazeném ve spádu min. 2%. Potrubí bude uloženo na pískové lože tl. 100 mm a pískem hutněným po stranách bude obsypáno do výšky 300 mm nad horní hranu potrubí. Zásyp bude proveden zeminou se zhutněním.

Výkop bude prováděn v rostlém terénu se svahováním. Při výkopových pracích by nemělo dojít ke křížení se žádným stávajícím vedením. Před zahájením výkopu musí být tato informace ověřena. Přebytná zemina bude odvezena na skládku. Zvýšená hladina spodní vody se nepředpokládá. Na každém svodu je opatřen lapák střešních splavenin HL600 DN 100 nezámrzný, s košem pro zachytávání nečistot a se zápachovou klapkou.

8.4 Zkoušení vnitřní kanalizace

8.4.1 Technická prohlídka

Technická prohlídka se provede před zkouškami vodotěsnosti a plynotěsnosti. Potrubí se ponechá k prohlídce přístupné a očištěné, tj. nezakryté, nezasypané a nezazděné, a to tak, aby spoje byly dostupné. Technická prohlídka se provede v celku. O výsledku se provede záznam.

8.4.2 Zkouška vodotěsnosti

Zkouška vodotěsnosti svodného potrubí se provádí vodou bez mechanických nečistot. Před zkoušením se potrubí naplní vodou tak, aby všechen vzduch z potrubí mohl volně uniknout. Ve zkoušené části potrubí se všechny otvory po dobu zkoušky utěsní.

Mezi naplněním potrubí a vlastní zkouškou vodotěsnosti musí uplynout 0,5 hodiny, aby se teplota a vlhkost potrubí ustálily, stěny potrubí dočasně uniknout, a aby se dosáhlo přetlaku potřebného pro vlastní zkoušku daného úseku.

Zkouška vodotěsnosti trvá jednu hodinu. Během této doby se sleduje úroveň hladiny vody a případné dolévání se změří. Vodotěsnost je vyhovující, jestliže únik vody vztahující se na 10 m² vnitřní plochy potrubí nepřesáhne 0,5l/h. Při negativním výsledku zkoušky je nutné zkoušku vodotěsnosti po odstranění závad (netěsností) opakovat. O výsledku se provede záznam.

8.4.3 Zkouška plynotěsnosti

Zkouška plynotěsnosti se provádí vzduchem po dočasném utěsnění odpadního, připojovacího a větracího potrubí. Natlakování odpadního potrubí se provede přes napouštěcí armaturu zkušebního víka čistící tvarovky, které se opatří tlakoměrem, na hodnotu zkušebního přetlaku 400 Pa. Zkouška je vyhovující, jestliže ve zkoušeném úseku po 30 min. od natlakování nedojde k většímu poklesu tlaku než 50 Pa. Při negativním výsledku zkoušky se zjistí místa netěsnosti – pěnovým roztokem, závady se odstraní a zkouška se zopakuje. O výsledku se provede záznam.

8.5 Zařizovacích předmětů

WC – kombinační klozet s hlubokým splachováním se šikmým odpadem, výrobce JIKA, set LYRA, potrubí PP 100

U – umyvadlo 50cm, výrobce JIKA, set LYRA, potrubí PP 56

VA – vana RIGA 1700x700x390mm, výrobce JIKA, potrubí PP 56

DJ – dřez kuchyňský, potrubí PP 56

MN – myčka nádobí ELECTROLUX ESF 6280, napojeno přes sifon od kuchyňského dřezu

AP – automatická pračka GORENJE WS 41101

9. Technická zpráva vzduchotechnika

9.1 Vstupní údaje

Počet osob	6
Hygienické minimum čerstvého vzduchu	25 m ³ / osobu
Hustota vzduchu ρ_v	1,2 kg/m ³
Měrná tepelná kapacita vzduchu c_v	1010 J/kg.K
Objem vzduchu v objektu V_i	596,5 m ³
Tepelná ztráta přestupem a větráním Q_{ztr}	6 465 kW
Vnější teplota t_e	-15°C
průměrná vnitřní teplota t_i	20 °C

9.2 Návrh vzduchotechnické jednotky

Rodinný dům je konstrukčně navrhován jako pasivní. Z hlediska hygienického požadavků výměny vzduchu nedochází. Proto musí být zajištěna výměna vzduchu zabezpečená vzduchotechnickým zařízením. Tento požadavek zajistí vzduchotechnická jednotka Duplex RK4. V jednotce je zabudován rekuperační výměník, pro rekuperování tepla z odpadního vzduchu. Toto teplo je využíváno v rekuperačním výměníku pro přehřev čerstvého vzduchu při oddělení odsávaného a přiváděného vzduchu.

Jednotky řady DUPLEX R4 mají širokou škálu použití ve všech typech obytných budov v různých režimech jsou opatřeny regulací a čidlo venkovní teploty: [34]

- Rovnotlaké řízené větrání s rekuperací tepla s možným nárazovým využíváním cirkulace vzduchu např. pro režim chlazení. Temperování domu zajišťuje nezávislá otopná soustava.

- Řízené větrání s rekuperací tepla společně s cirkulací interiérového vzduchu pro přenos tepelných zisků.
- Pro teplovzdušné vytápění objektu společně s rovnotlakým větráním.
- Ventilátory všech jednotek R4 jsou typu EC – volného oběžného kola, snižující provozní náklady.
- Řízení ventilátorů je na konstantní průtok ve všech provozních režimech – od rovnotlakého větrání bez cirkulace přes cirkulačně – větrací režim až po čistou cirkulaci.
- Plášť jednotky s tl. tepelné izolace 30 mm s oboustranným opláštěním pro potlačení tepelných mostů a snadnou čistitelnost při zvýšení mechanické odolnosti.
- Doplnění filtrů do sekce odpadního vzduchu pro zvýšení ochrany rekuperačního výměníku před prachem a zanášením.
- Tlumící komory stojatých jednotek z materiálu umožňující omývání a čištění.

9.3 Výpočet teploty přívodního vzduchu, objemu přívodního vzduchu

- *Teplota přívodního vzduchu (°C)*

$$\Delta t = Q_{ztr} / [(V_p / 3600) \cdot \rho \cdot c] = 6465 / [(596,5 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1010] = 32,2 \text{ °C}$$

Povoleno je pouze $t_{p, \max} = 45 \text{ °C}$, Volím 32 °C rozdíl teplot požadovaných 20 do 32 °C je $\Delta t = 12 \text{ °C}$.

- *Objem přívodního vzduchu (m^3/h)*

$$V_p = Q_{ztr} \cdot 3600 / \rho \cdot c \cdot \Delta t = (6465 \cdot 3600) / (1,2 \cdot 1010 \cdot 12) = 1600,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Celkový objem přiváděného vzduchu pro pokrytí ztrát $V_p = 1600,3 \text{ m}^3/\text{h}$

➤ *Teplota za výměníkem (°C)*

Bude užitá teplovzdušná rekuperační jednotka DUPLEX RK4, která má účinnost rekuperace při množství odpadního vzduchu cca 560 m³/h $\eta = 75\%$ (viz příloha č. 7 – podklady užitých zařízení)

$$t_{e'} = \eta (t_i - t_e) + t_e = 0,75(20 - (-15)) - 15 = 11,18^\circ\text{C}$$

t_i = průměrná vnitřní teplota celého objektu (viz příloha č. 2 – Výpočet tepelných ztrát objektu)

➤ *Výpočet tepelného výkonu pro ohřev vzduchu o teplotě $t_{e'}$ na teplotu t_p :*

$$Q_{\text{ohr}} = (V_p/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t = (V_p/3600) \cdot \rho \cdot c \cdot (t_p - t_{e'})$$

$$Q_{\text{ohr}} = (560/3600) \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (32 - 11,18) = 3925,3 \text{ W}$$

9.4 Rozvody vzduchu

Čerstvý vzduch

Čerstvý přírodní vzduch je nasáván na severní straně fasády rodinného domu přes VKF 160 tvatovku s klapkou ve výšce 2,6 m nad úroveň terénu. Čerstvý vzduch je přiváděn potrubím o průměru 160 mm do vzduchotechnické jednotky. Po rekuperaci dopravován do vytápěných místností rozveden plochými plechovými vzduchovody hranatého tvaru tloušťky plechu 0,6 mm. Kanály jsou vedeny v izolační vrstvě stropní konstrukce. Množství potřebného větracího a vytápěcího vzduchu je uveden v příloze č.9

Odpadní vzduch

Odpadní vzduch bude nasáván z koupelen kuchyně a chodby.

Hx diagram příloha č.8

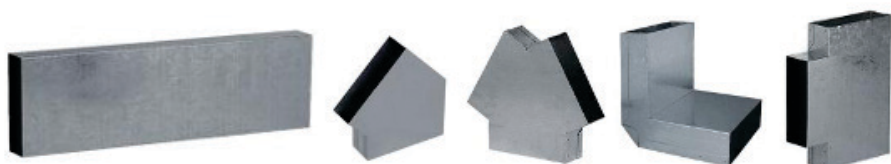
9.5 Popis prvků

Komponenty vzduchotechniky:

Trubky SPIRO (napr. 160 - průměr mm) spojované spojkami SN na přívod čerstvého vzduchu a odpod odpadního vzduchu nad střechu.



Vzduchotechnické přívod teplého vzduchu a odtah odpadního vzduchu hranatým potrubím pod stropem.



Přívodní potrubí čerstvého vzduchu: na fasádě VKF 160



Plastové talířové ventily KE a KK se používají pro přívod a odvod vzduchu napr. KE 80.

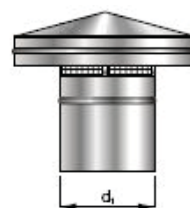


KE - Přívodní ventil



KK - Odvodní ventil

Komín tvořen trubkou SPIRO d=160 mm vyvedenou nad střechu min. 600mm, zakončený výfukovou hlavicí VHO 160



10. Návrh vytápění

10.1 Všeobecně

Projektová dokumentace stavby řeší vytápění objektu rodinného domu. Konstrukční provedení z hlediska tepelno-technických vlastností stavebních konstrukcí zodpovídá ČSN 73 0540 část 1 až 4 pro nové budovy. Podkladem pro zpracování projektu byli stavební výkresy, projektové podklady výrobce kotle, zásobníkových ohříváčů. Tepelné ztráty byly stanovené výpočtem v rozsahu podle ČSN 06 0210 pro tyto okolnosti:

- nejnižší venkovní výpočtová teplota $t_e = -15^{\circ}\text{C}$
- normální krajina
- poloha budovy nechráněná $B = 8$
- provoz vytápění při nižších venkovních teplotách nepřerušovaná
- podlahové vytápění $40/30^{\circ}\text{C}$
- celkové tepelné ztráty 6465 W

10.2 Technické řešení

10.2.1 Zdroj tepla

Jako primární zdroj tepla na pokrytí tepelných ztrát bude sloužit závěsný plynový kondenzační kotel Junkers CerapurSmart ZSB 14-3 C, s výkonem 14 kW, umístěn místnosti č. 1.06, plynový kotel bude sloužit i k ohřevu TUV.

Plynový kotel je vybaven čerpadlem a expanzní nádobou a 3-cestným přepínacím ventilem, kterým zabezpečuje ohřev do ÚT nebo ohřev TUV do zásobníkového ohříváče vody. Z větve ÚT budou přes uzavírací armatury napojeny rozdělovače podlahového vytápění.

Propojovací potrubí mezi plynovým kotlem a jednotlivými rozdělovači podlahového vytápění je vedeno v podlaze. Propojovací potrubí mezi kotlem a zásobníkovým ohříváčem vody bude vedeno po stěně. Propojovací potrubí je z měděných trubek s tepelnou izolací. Rozvod je v nejvyšších místech odvězdušněn. Uchycení rozvodního potrubí je uchytávacími prvky

renomovaných výrobců. Řízení vytápění a ohřevu TUV bude pomocí nadřízeného systému MaR.

Odvod spalin z plynového kotle a přívod spalovacího vzduchu bude vyveden koaxiálním dymovodem vyvedeným nad střechu objektu.

Typ kotle	ZSB 14-3 C + ST 160-2 E
Odtah spalin	turbo
Tepelný výkon [kW]	3,3 - 14
Objem zásobníku [l]	149
Minimální doba ohřevu na 60 °C [min]	42
Maximální průtočné množství TV při 40 °C [l/hod]	360
Normovaný stupeň využití [%]	109
Třída NOx	5
Elektrické krytí [IP]	X4D
Rozměry kotle v/š/h [mm]	850/400/370
Rozměry zásobníku v/š/h [mm]	929/600/585
Celková hmotnost kotle bez obalu [kg]	41

10.2.2 Podlahové vytápění

Navržený systém podlahového vytápění Gabotherm KB 12

Podlahové vytápění je provedené pomocí plastových topných trubek Gabotherm z polyethylénu s kyslíkovou bariérou.

Topné trubky Gabotherm se vyznačují vysokou kvalitou, variabilitou a dlouhodobou životností. Na pokrytí tepelných ztrát jednotlivých prostorů je navržen systém podlahového vytápění Gabotherm KB 12 - systémová deska podlahového vytápění Gabotherm KB.

Vlastní napojení jednotlivých topných okruhů je provedené na rozdělovači topné vody, který jsou umístěné v 1. NP s označením RZ1 a v 2. NP s označením RZ2. Pro každý topný okruh je v zpětném potrubí umístěn jemný regulační ventil pro nastavení hydraulické rovnováhy topných okruhů. Při návrhu bylo postupováno tak, aby všechny okruhy, pokud to

je možné, měli shodný hydraulický odpor. V přívodním potrubí rozdělovače je umístěn regulační člen pro termopohon (regulace jednotlivých místností). [36]

10.2.3 Spáry

Spáry jsou potřebné:

- na okraji podlahových sádrovláknitých desek
- nad dilatačními spárami stavby
- ve dveřových průchodech
- u polí, která silně praskají

Provedení spár:

- při pokládání keramické dlažby je nutné ukládatí dlaždic se škárami, které se vyplní, trvalo pružným elastickým tmelem. Spáry musí být totožné s dilatačními škárami.
- styčné spáry musí být opatřeny dilatační páskou
- registr trubek se musí pokládat tak, aby v žádném případě neprocházeli dilatačními spárami
- jen přípojné vedení v chráničkách může křížít dilatační spáry
- v oblastech přes dilatační spáry (vytápěcí pole) je nutné topné trubky chránit před případným namáháním stříhem vlnitou ochrannou trůbkou nebo izolačním obalem

10.2.4 Podlahové krytiny

Jako podlahové krytiny můžou být použity:

- tvrdé krytiny (keramické dlaždice) - dilatační spáry je nutné vytáhnout až k horní hraně krytiny
- měkké podlahy (parkety, textilní krytiny)

Tepelné dilatační pásy jsou z pasů ze zpeňného polyethylénu tl. 10 mm. Vyznačené dilatační spáry rozdělují jednotlivé vrstvy v celém průřezu, od tepelné izolace až po povrch podlahy. Bezpodmínečně nutné jsou z důvodu beznapětového vyrovnávání termicky podmíněných změn délky materiálů.

10.2.5 Regulace podlahového topení

Regulace podlahového topení je řešena ekvitermicky dle venkovní teploty pomocí řídicího systému a regulátora teploty umístěného v referenční místnosti. Dále výstupní teplota topné vody se automaticky přizpůsobuje okamžité potřebě tepla.

Regulace ostatních místností podlahového topení je pomocí servopohonů, které jsou umístěny na sběračích a jsou propojeny s prostorovými termostaty pomocí dvoužilových kabelů na 230V.

V oblastech přes dilatační Spáry je nutno topné trubky chránit před případným namáháním stříhem ochrannou trubkou nebo izolačním obalem. V plynovém kotli je instalováno čerpadlo.

10.2.6 Potrubí

Rozvody měděných potrubí budou provedeny v souladu s pracovní brožurou firmy WIELAND “Odborná instalace a projektování měděných potrubí v domové technice“. Spojování potrubí je provedené měkkým spájkováním s pracovní teplotou do 450 °C. Při měkkém spájkování je nutno používat tvarovky podle DIN 2856. Svařování smí provázet jen firmy s přeškolenými svářeči s příslušnou kvalifikací. Potrubí uložené v podlahách musí být spojované tvrdým spájkováním.

10.2.7 Ohřev TV

Ohřev TV bude řešen v nepřímě ohříváným zásobníkovém ohříváčem vody ST 160 2E s objemem 149 litrů. Ohříváč TV je umístěn v místnosti č. 1.06. Ohřev vody bude zabezpečen z plynového kotle.

10.2.8 Armatury

Armatury do DN 20 (G 3/4“) jsou použity v provedení pro pájkování na měď. Všechny armatury vyhovují v provedení pro jmenovitý tlak PN 0,6 MPa.

10.2.9 Tepelné izolace

Potrubí je tepelně izolováno trubicemi ze zpěněného polyethylénu Mirelon.
V technické místnosti se použije izolace s minerální vlnou a povrchovou úpravou s AL fólií.

10.2.10 Odvodnění a odvzdušnění

Potrubní rozvody budou na všech nejnižších místech podle spádu opatřeny vypouštěcí armaturou. Rovněž nejvyšší body potrubní trasy budou opatřeny automatickými odvzdušňovacími ventily. Všechna potrubí budou spádovaná min. spádem 0,2%. Potrubí bude uchyceno pomocí nosných konzol a šroubovacích objímek.

10.2.11 Hydraulické zaregulování

Hydraulické zaregulování topné soustavy bude provedeno pomocí regulačních šroubení.

10.3 Expanzní zařízení

➤ pojistné zařízení

Plynový kotel bude vybaven pojistným ventilem s otevíracím tlakem $p_v = 300 \text{ kPa}$

➤ expanzní zařízení

Expanzní zařízení vyhovuje požadavkům ČSN 06 0830 pro uzavřené topné soustavy.

Vodný objem systému V_c činí cca 300 litrů.

Expanzní objem:

$$\Delta V = V_{10^\circ C} * \left(\frac{\rho_{10^\circ C}}{\rho_{\Delta T}} - 1 \right)$$

$$\Delta V = 300 * \left(\frac{999,701}{993,9} - 1 \right) = 1,75 \text{ l}$$

$$V_{rez} = 0,005 * V_c = 1,5 \text{ l}$$

$$P_{1dov} = P_{h \text{ H2O}} + 0,3 \text{ bar} = 61 \text{ kPa}$$

nejnižší provozní přetlak zvolen ve výši $P_1 = 80 \text{ kPa} > P_{1\text{dov}}$

$$V_{exp} = (V_{rez} + \Delta V) * \left(\frac{P_v + 100}{(P_v + 100) - (P_1 + 100)} \right)$$

$$V_{exp} = (1,5 + 1,75) * \left(\frac{300 + 100}{(300 + 100) - (80 + 100)} \right)$$

$V_{exp} = 5,9 \text{ l}$ - kotel je vybaven expanzní nádobou objemu 8 litrů - **vyhovuje**

Vypočet v tabulce podlahového vytápění v příloze č.10. [24]

10.4 Bezpečnost a hygiena práce

Při navrhování byli dodrženy přechodové profily. Potrubí bude důkladně označeno. Ke všem armaturám bude zajištěn řádný přístup. Provoz, obsluha a údržba se musí řídit platnými normami a předpisy pro dané médium a podle provozního předpisu. Montážní práce musí provádět organizace mající příslušné oprávnění.

10.5 Zkoušky zařízení

Provádění, montáž, zkoušení a předávání do provozu musí být prováděny v smyslu ČSN 38 3365, ČSN 06 0310. Každé namontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušené. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Proplachování se provádí při demontovaných vodoměrech, měřících tepla a dalších zařízeních u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k poškození. Propláchnutí se provádí i u jestvujícího zařízení (lepší ještě chemické čištění) při 24 hodinovém provozu oběhových čerpadel, na všech k tomu určených místech (odkalovací nádoby, anuloidy, odlučovače, apod.) je nutno pravidelně odkalovat, až do úplně čistého stavu. Před uvedením do provozu se zabudují demontované prvky a zařízení se naplní upravenou vodou. Vyčištění a propláchnutí je součástí montáže a o jeho provedení musí být proveden zápis.

11. Světelně technická studie navrhované stavby

11.1 Sluneční záření a terminologie

11.1.1 Viditelné záření = světlo 380 - 770 nm

Přímé i rozptýlené v atmosféře je zdrojem denního světla pro interiér. Má příznivý vliv na psychiku uživatelů. Přímé záření může být příčinou zhoršení zrakové pohody protože způsobuje vysoký kontrast jasů mezi ozářenými a neozářenými plochami a oslňuje odrazem od lesklých ploch. [44]

11.1.2 Infračervené záření 770 – 1400 nm

Člověk je vnímá převážně povrchem těla jako působení tepla. V chladných obdobích roku, je zdrojem energetických zisků a může přispívat k vytápění budovy. Naopak v letních měsících může být příčinou nadměrného vzestupu teploty ve vnitřním prostoru budovy. [44]

11.1.3 Denní osvětlení

- Osvětlení slunečním světlem, které je rozptýleno v atmosféře
- Posuzuje se při stavu úplně zatažené oblohy v zimě
- Zatažená obloha je plošný zdroj světla
- Osvětlení je nezávislé na světových stranách
- Cílem je vytvořit zrakovou pohodu pro uživatele interiéru

11.1.4 Zraková pohoda

Příjemný psychofyziologický stav potřebný pro účinnou práci a od-počinek, splňující hygienické požadavky. Závisí na intenzitě a kvalitě osvětlení, na architektonických vlastnostech prostoru a na stavu zraku uživatele interiéru budovy. [44]

11.1.5 Proslunění

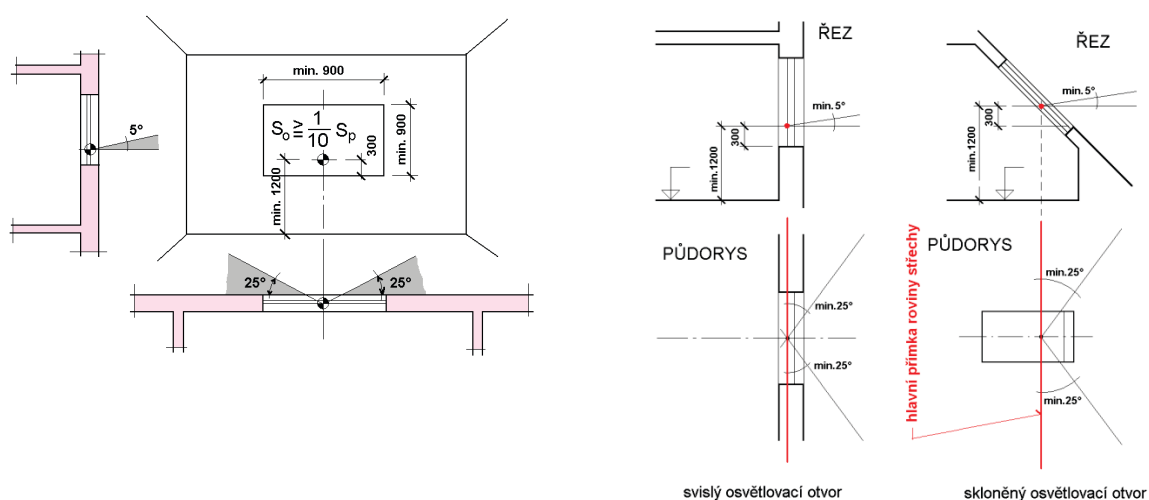
Všechny stavby musí být navrhovány tak, aby byly prosluněny. Proslunění je stanoveno v normě ČSN 73 4301. [21]

Dům je prosluněn, je-li součet ploch jeho prosluněných obytných místností roven nejméně jedné polovině součtu ploch všech jeho obytných místností.

Do součtu ploch z jedné strany prosluněných obytných místností ani do součtu ploch všech obytných místností se pro tento účel nezapočítávají části obytných místností, které leží ve větší vzdálenosti od okna, než je 2,3 násobek světlé výšky obytné místnosti.

Při zanedbání oblačnosti musí být dne 1.3. doba proslunění nejméně 90 minut. Požadovanou dobu proslunění pro den 1.3. lze nahradit bilancí, při které mi-mo přestupné roky je celková doba proslunění ve dnech od 10.2. do 21.3. včetně 3600 minut. Jedná se o 40 dní s průměrnou dobou proslunění 90 minut.

Vnitřní prostředí bývá osvětleno světlem denním (to je nezastupitelné), umělým nebo oběma současně, mluvíme pak o osvětlení sdruženém. Umělé osvětlení slouží k vytvoření světelného klimatu v době, kdy denní osvětlení není dostatečné (stmívání, velká oblačnost) nebo je nelze využít (noc, prostory bez oken a světlíků). Osvětlení umělými zdroji světla musí respektovat kvalitativní a kvantitativní parametry světla a vytvořit podmínky pro zrakovou pohodu, která ve značné míře ovlivňuje pracovní výkon. Proto při výstavbě musí být brán na tuto skutečnost zřetel a instalovat dostatečně silné osvětlení. [33]



11.2 Posudek úrovně denního osvětlení

11.2.1 Předmět posudku

Předmětem odborného posudku je posouzení úrovně denního osvětlení a proslunění vnitřních prostorů navrhované stavby. Dále je hodnocen vliv zastínění navrhované stavby na denní osvětlení obytných místností ve stávající okolní obytné zástavbě.

11.2.2 Popis situace

Navržený objekt bude umístěn v obci Sviadnov, na stavební parcele č. 368/18, přístupný z ulice Staříčská. Jedná se o dvoupodlažní rodinný dům z prefabrikovaných dřevěných panelů. Mezi posuzované místnosti patří místnosti: v 1.NP : 1.10-obývací pokoj s kuchyní, 1.01-ložnice, v 2.NP: 2.01-pokoj, 2.02-pokoj, 2.03-pracovna, 2.07-ložnice. Okenní otvory obytných místností jsou situovány na jih, východ a západ. Výplně okenních otvorů jsou provedeny z izolačního trojskla.

11.2.3 Požadavky na denní osvětlení budov

Základní požadavky na denní osvětlení budov předepisuje ČSN 73 0580-1:2007. Požadavky na denní osvětlení obytných budov jsou stanoveny v ČSN 73 0580-2:2007. Úroveň denního osvětlení v obytných místnostech s bočním osvětlovacím systémem se posuzuje ve dvou kontrolních bodech v jedné polovině místnosti, maximálně však ve vzdálenosti 3 m od okna (1 m od bočních stěn). Srovnávací rovina je umístěna ve výšce 850 mm nad úrovní podlahy příslušného podlaží. Minimální hodnota činitele denní osvětlenosti v obou těchto bodech musí dosahovat úrovně $D_{\min}=0,7\%$, průměrná hodnota z obou těchto bodů pak minimálně $D_m=0,9\%$. [20]

11.2.4 Metoda výpočtu denního osvětlení

Pro stanovení denního osvětlení byla použita metoda podle ČSN 73 0580-1:2007. Výpočet činitele denní osvětlenosti D_{\min} byl stanoven v kontrolních bodech uvnitř

hodnocených místností pomocí počítačového programu WDLS verze 4.1, ASTRA 92 a.s., Zlín (a vyhodnocen podle ČSN 73 0580-2:2007).

Tab. č.1 – Výsledky výpočtu denního osvětlení

Číslo místnosti	Místnost	Činitel denní osvětlenosti			Vyhodnocení
		D_1 [%]	D_2 [%]	průměrný D_m [%]	
1.01	Ložnice	2,6	3,8	3,2	Vyhovuje
1.10	Obývací pokoj	2,2	2,5	2,4	Vyhovuje
2.01	Pokoj	2,1	2,3	2,2	Vyhovuje
2.02	Pokoj	2,2	2,3	2,2	Vyhovuje
2.03	Pracovna	2,4	4,7	3,4	Vyhovuje
2.07	Ložnice	1	1,5	1,2	Vyhovuje

Vypočtené hodnoty činitele denní osvětlenosti D a D_m v obou kontrolních bodech musí splňovat požadavek ČSN 73 0580-2:2007:

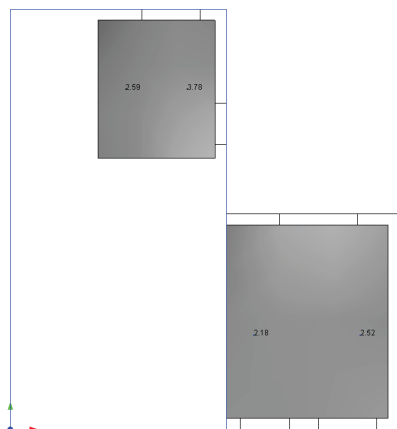
$$D \geq D_{\min,N} = 0,7\% - \text{vyhovuje}$$

$$D_m \geq D_{m,N} = 0,9\% - \text{vyhovuje}$$

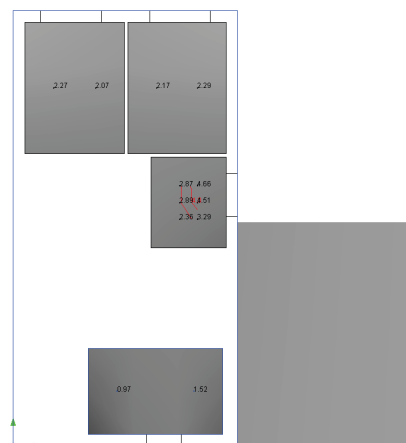
11.2.5 Grafické výstupy z programu WLDS

Grafické vyznačení posuzovaných místností

1.NP



2.NP



11.3 Posudek úrovně proslunění obytných budov

11.3.1 Požadavky na proslunění obytných budov

Požadavky na proslunění obytných budov uvádí norma ČSN 73 4301/2004, Změna Z1/2005, Z2/2009 v čl. 4.3. Pro rodinné domy platí, že každý dům musí být prosluněn. Za takový se považuje dům, jestliže součet jeho prosluněných obytných místností se rovná nejméně $\frac{1}{2}$ součtu všech ploch obytných místností. Doba proslunění obytné místnosti musí být při zanedbání oblačnosti dne 1. března a 21. června nejméně 90 minut. [21]

11.3.2 Navrhovaná stavba

Mezi hodnocené místnosti patří v 1.NP obývací pokoj, ložnice. Posuzovaný kritický bod okenního otvoru je umístěn v rovině vnitřního zasklení ve výšce 300 mm nad středem spodní hrany osvětlovacího otvoru, nejméně však ve výšce 1200 mm nad úrovní podlahy posuzované místnosti. V okolí objektu se nenacházejí žádné stínící překážky (okolní budovy ani vzrostlá zeleň).

11.3.3 Metoda stanovení doby proslunění

Pro výpočet doby proslunění obytných místností posuzovaných bytových domů byl použit výpočetní software SunLis 2005 firmy Astra 92 a.s. Zlín. Program počítá a hodnotí proslunění obytných místností dle ČSN 73 4301/2004, změna Z1/2005, Z2/2009. V rámci výpočtu byla provedena korekce azimutu na meridiánovou konvergenci, zeměpisná délka byla použita pro město Frydek-Místek (zeměpisná délka: 18,286°). Výpočet byl proveden pro datum 1.3. a 21.6., v případě nevyhovujícího proslunění byl proveden výpočet bilancí (od 10.2.–21.3). [21]

11.3.4 Vyhodnocení doby proslunění v obytných místnostech navrhované stavby

Výsledky posouzení doby proslunění v obytných místnostech rodinného domu jsou uvedeny v tabulce č. 2 a č. 3 a v přílohách č.11

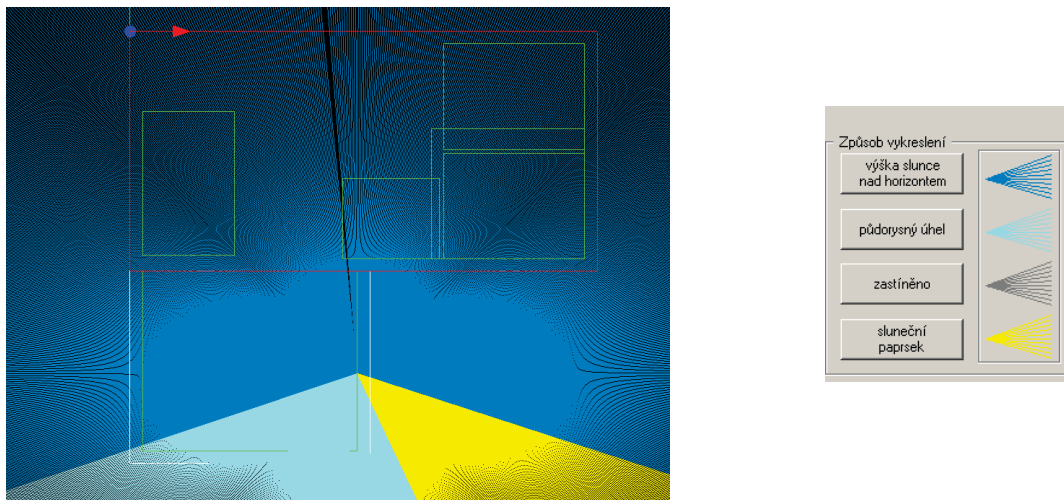
Tab. č. 2 Výsledky posouzení doby proslunění dne 1.3. pro navrhovanou stavbu

Byt/dům č.p.	Místnost	Kritický bod č. / orientace	Půdorysná plocha [m ²]	Doba proslunění [min]	Vyhodnocení
1.01	Ložnice	1 - západ	21,35	480	prosluněn
1.10	Obývací pokoj	1,2 – východ 3,4 - západ	41,62	408	prosluněn
2.01	Pokoj	1 - západ	15,87	204	1 - západ
2.02	Pokoj	1 - západ	15,73	204	1 - západ
2.03	Pracovna	1- jih	8,27	514	1 - západ
2.07	Ložnice	1-východ	14,01	204	1 - západ

Tab. č. 3 Výsledky posouzení doby proslunění dne 21.6. pro navrhovanou stavbu

Byt/dům č.p.	Místnost	Kritický bod č. / orientace	Půdorysná plocha [m ²]	Doba proslunění [min]	Vyhodnocení
1.01	Ložnice	1 - západ	21,35	609	prosluněn
1.10	Obývací pokoj	1,2 – východ 3,4 - západ	41,62	748	prosluněn
2.01	Pokoj	1 - západ	15,87	397	prosluněn
2.02	Pokoj	1 - západ	15,73	397	prosluněn
2.03	Pracovna	2- jih	8,27	324	prosluněn
2.07	Ložnice	1-východ	14,01	396	prosluněn

Příklad výstupu ze Sunlistu



V příloze č.10 jsou výstupní protokoly z programu WLDS a SunLis

11.4 Posouzení vlivu navrhované na zastínění stávající obytné zástavby z hlediska denního osvětlení

11.4.1 Požadavky na denní osvětlení budov

Pro hodnocení stínění stávajících vnitřních prostorů novými stavbami nebo jejich novými částmi se použije kritérium přístupu denního světla k průčelí objektu (podle přílohy B normy ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. Červen 2007). Jako kritérium slouží činitel denního osvětlenosti D_w [%] roviny zasklení okna z vnější strany. Tímto kritériem se nehodnotí úroveň denního osvětlení ve vnitřním prostoru ve vztahu k fyziologickým potřebám jeho uživatelů, ale míra zavinění případného nevyhovujícího stavu denního osvětlení venkovním stíněním.

Stínění stávajících vnitřních prostorů se považuje za vyhovující, jsou-li dodrženy požadované nejnižší hodnoty D_w podle tabulky č. 4. [20]

Tab. č. 4 Požadované nejnižší hodnoty činitele denní osvětlenosti D_w [%] roviny zasklení okna

Kategorie	Typ posuzovaného prostoru, charakter lokality	Nejnižší D_w [%]	Odpovídá úhlu ε [°] stínění
1	Prostory s vysokými nároky na denní osvětlení (denní místnosti zařízení pro předškolní výchovu, učebny škol apod.)	35	24
2	Běžné prostory s trvalým pobytem lidí	32	30
3	Prostory s trvalým pobytem lidí v souvislé řadové zástavbě v centrech měst	29	36
4	Prostory s trvalým pobytem lidí v mimořádně stísněných podmínkách historických center měst	24	45

11.4.2 Metoda výpočtu denního osvětlení

Posouzení denního osvětlení bylo provedeno pomocí výpočetního programu Wdls firmy ASTRA 92 a.s. Zlín. Výpočet přímé oblohové složky denního osvětlení D_{ws} a externích odražených složek D_{wp} a D_{wt} byl proveden metodou mnohonásobných odrazů. Výpočet vnitřní odražené složky nebyl pro tento případ proveden. Hodnotí se pouze přístup denního světla k průčelí objektu.

Kontrolní body pro stanovení činitele denní osvětlenosti D_w zasklení okna z vnější strany se volí v rovině vnějšího líce průčelí, v ose okna a v polovině jeho výšky, ale nejméně 2 m nad úrovní terénu.

11.5 Vyhodnocení

Veškeré místnosti navrhovaného rodinného domu splňují normové požadavky na denní osvětlení, obytné místnosti také na požadované proslunění obytných budov. Z výpočtu je rovněž zřejmé, že nedojde k nadměrnému zastínění stávající okolní zástavby.

12. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo navržení novostavby rodinného domů v pasivním standardu z prefabrikovaných dílů. V práci je řešen dvoupodlažní nepodsklepený rodinný dům s pultovou střechou s navržením konstrukčního složení jednotlivých panelů.

V projektu je navržena rozvody vnitřního vodovodu a kanalizace, potřeba teple vody, rekuperace vzduchu pro zabezpečení hygienického minimálního množství výměny vzduchu. Pro pokrytí potřebných ztrát v největších mrazech bude sloužit teplovodní podlahové vytápění. Bylo provedeno i teplo technické posouzení stavby pro pasivní dům a zhodnocené osvětlení a proslunění obytných místností

Diplomová práce je vypracovaná v souladu s platnými vyhláškami, předpisy a normami. Navržená novostavba splnila všechny požadavky a lze ji považovat za energeticky pasivní dům.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Zákony

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavební řádu (Stavební zákon)
Vyhlášky
- [2] Vyhláška MMR č. 499/2006 Sb., dokumentace staveb
- [3] Vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov
- [4] Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [5] Vyhláška MnZ č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č.274/2001Sb., o vodovodech a kanalizacích
- [6] Vyhláška ČÚBP č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích
- [7] Vyhláška MMR č. 376/2007 Sb., požadavky na pitnou vodu

Normy

- [8] ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů
- [9] ČSN EN 806-3 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 3
- [10] ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. Praha: Český normalizační institut 2004
- [11] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [12] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [13] ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- [14] ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy
- [15] ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení
- [16] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- [17] ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- [18] TNI 73 0329 Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebu tepla na vytápění – Rodinné domy
- [19] ČSN 73 0581 – Oslunění budov a venkovních prostor – Metoda stanovení hodnot. Záhř 2009.
- [20] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. Červen 2007.

[20] ČSN 73 0580-2 Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov. Červen 2007.

[21] ČSN 73 4301 - Obytné budovy. Červen 2004, změna Z1/2005, Z2/2009.

Knihy

[22] Tywoniak, Jan; a kolektiv. *Nízkoenergetické domy 2 – principy a příklady*.

Praha: Grada, 2008. 204 s. ISBN 978-80-247-2061-6

[23] Tywoniak, Jan. *Nízkoenergetické domy – principy a příklady*. Praha: Grada,

2005. 200 s. ISBN 80-247-1101-X

[24] Valenta, Vladimír; a kolektiv. *Topenářská příručka 3*. Praha: Agentura ČSTZ,

2007. 378 s. ISBN 978-80-86028-13-2.

[25] Josef Kolb; *Dřevostavby, systémy nosných konstrukcí*; Praha: Grada, 2010. 320 s. ISBN

978-80-247-4071-3

[26] Preigizer, Dieter *Zásady pro stavbu pasivního domu*. Praha: Grada, 2009. 128 s. ISBN

978-80-247-2431-7

[27] VAVEERKA, J.; HIRŠ, J.; SKOTNICOVÁ, I.; MEIXNER, M.; NIZAR, AL

HAJAR.; PANOVEC, V.; SOLAŘ, J.; *Stavební tepelná technika a energetika budov*.

1. vyd. Brno: VUT IUM, 2006. 648 s. ISBN 80-214-2910-0.

Programy

[28] TEPLO 2010, Svoboda, Zbyněk

[29] AREA 2010, Svoboda, Zbyněk

[30] ZTRÁTY 2010, Svoboda, Zbyněk

[31] ENERGIE 2010, Svoboda, Zbyněk

[32] AutoCad 2009

www.stranky

[33] www.tzb-info.cz

[34] www.atrea.cz

[35] www.akastav.cz

- [36] www.kkh.cz
- [37] www.fermacell.cz
- [38] www.junkers.cz
- [39] www.ekoplastik.cz
- [40] www.schlueter.cz
- [41] www.multivac.cz
- [42] www.wavin-osma.cz
- [43] www.internorm.com
- [44] <http://kps.fsv.cvut.cz>
- [45] www.rdrymarov.cz
- [46] www.rukki.cz
- [47] www.isover.cz

Seznam výkresu:

1) Situáče	1:250
2) Základy	1:50
3) Půdorys 1.NP	1:50
4) Půdorys 2.NP	1:50
5) Řez A - A´	1:50
6) Řez B - B´	1:50
7) Strop nad 1.NP	1:50
8) Strop nad 2.NP	1:50
9) Krov střechy	1:50
10) Střecha	1:50
11) Pohledy	1:50
12) Schéma obvodových zdi 1.NP	1:50
13) Schéma obvodových zdi 2.NP	1:50
14) Detail konstrukcí	1:50
15) Schodiště	
16) Půdorys 1.NP vodovod	1:50
17) Půdorys 2.NP vodovod	1:50
18) Izometrie vodovodu	
19) Půdorys základů kanalizace	1:50
20) Půdorys kanalizace	1:50
21) Půdorys kanalizace	1:50
22) Rozvinuté řezy kanalizace v základech	1:100
23) Rozvinuté řezy svodného potrubí	1:100
24) Půdorys plyn	1:50
25) Izometrie plyn	
26) Půdorys 1.NP vzduchotechnika	1:50
27) Půdorys 2.NP vzduchotechnika	1:50
28) Detaily umístění vzduchotechniky v podhledu	
29) Půdorys 1.NP podlahové topení	1:50
30) Půdorys 2.NP podlahové topení	1:50
31) Schéma zapojení podlahového topení	1:50
32) Vizualizace RD	

Přílohy

1. Tepelně technické posouzení konstrukci
2. Výpočet tepelných ztrát objektu
3. Posouzení v programu area
4. Výpočty vnitřního vodovodu
5. Výpočet potřeby teplé vody
6. Výpočty vnitřní kanalizace
7. Podklady použitých zařízení
8. HX diagram
9. Výpočty potrubí vzduchotechnika
10. Protokoly osvětlení (WLDS)
11. Protokoly proslunění místnosti (SunLis)
12. Dimenze vytápění

Seznam použitého značení:

§, odst. – paragraf, odstavec

1NP (2NP) – 1.(2.) nadzemní podlaží

C16/20 – pevnosti betonu v tlaku

ČSN – česká technická norma

DN - jmenovitý průměr

XPS – extrudovaný polystyrén

HDPE - vysokohustotní polyethylen

KG – označení kanalizačních trubek

KGR – kanalizační trubky venkovní

kW - kilowatt

kg - kilogram

L - délka

M – měřítko

m – metr

mm – milimetr

cm – centimetr

m² – metr čtvereční

m³ – metr krychlový

PVC - poly-vinyl-chlorid

RD – rodinný dům

Š - šířka

U - součinitel prostupu tepla

UV – ultrafialové záření

Vyhl.č., Sb. – vyhláška číslo, Sbírky

W/m²K –watt/metr čtvereční Kelvin

f_{Rsi} - teplotní faktor

f_{Rsi,N} - požadovaná hodnota teplotního faktoru

f_{Rsi,cr} - kritický teplotní faktor povrchu

D_{fRsi} - bezpečností přírážka teplotního faktoru

g - [m/s²] tíhové zrychlení

H_T - [W/K] měrná ztráta prostupem tepla

°C - stupeň Celsia

λ - [W/m.K] součinitel tepelné vodivosti

η - [%] účinnost zpětného získávání tepla z odváděného vzduchu

ρ - kg/m³ hustota vody

p_{dis Pa} - dispoziční přetlak na počátku posuzovaného potrubí

p_{min,Fl Pa} - minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou